

**EXISTE-T-IL UNE ASSOCIATION OBJECTIVE ENTRE LES DOULEURS
RESSENTIES PAR LES ESCRIMEURS AU NIVEAU DE LEUR GENOU
AVANT ET UNE INSTABILITÉ DE L'ARTICULATION EN QUESTION ?**

BARBARA ROLAND

Etudiante HES –Filière Physiothérapeutes

Directeur de mémoire : GENEVIÈVE PASCHE

DÉPOSÉ ET SOUTENU EN 2007 EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLOME DE PHYSIOTHERAPEUTE HES

**HES-SO Valais
Filière Physiothérapeutes**

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	7
2. PROBLÉMATIQUE	8
2.1 Justification et signification de l'étude	8
2.1.1 Description de la position de l'escrimeur	9
2.2.1 Description anatomique.....	11
2.2.2 Contraintes biomécaniques & physiologiques	12
3. CADRE THÉORIQUE	14
3.1 L'instabilité	14
3.2 La douleur	14
3.3 Les facteurs influençant l'instabilité & la douleur	15
3.3.1 Les facteurs intrinsèques	15
3.3.2 Les facteurs extrinsèques.....	16
3.3.3 Autres facteurs	17
3.4 Origines possibles de la douleur	18
3.5 Lien avec la littérature	20
4. SYNTHÈSE DU BUT DE L'ÉTUDE	20
4.1 Buts spécifique et objectif	20
4.2 Question & hypothèse de la recherche	21
5. MÉTHODOLOGIE	21
5.1 Design de l'étude.....	21
5.2 Population	22
5.2.1 Population.....	22
5.2.2 Echantillonnage, critères d'inclusion & d'exclusion.....	23
5.3 Documentation	23
5.3.1 Document informatif, formulaire de consentement & anonymat.....	23
5.4 Recrutement	24
5.5 Planification et déroulement de l'intervention	24
5.6 Instruments de mesure.....	25
5.6.1 Test physique de la fente avant.....	25

5.6.2 évaluation subjective de la sensation d'instabilité et de la douleur	27
5.7 Description des variables	29
5.7.1 Variables Principales	29
5.7.2 Variables de contrôle	29
5.8 Traitement des données & analyse statistique	30
6. RÉSULTATS	30
6.1 Résultats descriptifs.....	31
6.1.1 Description de la population.....	31
6.1.2 Résultats du questionnaire sur la douleur	32
6.1.3 Résultats du questionnaire IKDC	33
6.1.4 Résultats de l'analyse vidéo	34
6.2 Résultats des corrélations	37
6.2.1 Corrélations entre les variables principales	37
6.2.2 Corrélations entre les variables principales et les variables de contrôles	38
7. DISCUSSION.....	39
7.1 Interprétation des résultats	39
7.2 Confrontation à la littérature	41
7.3 Points forts & limites de l'étude	42
7.4 Ouverture	43
8. CONCLUSION	44
9. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	46
FIGURES	
Figure 1	10
Figure 2	10
Figure 3	26
TABLEAUX & GRAPHIQUES	
Tableau 1	7
Tableau 2	31
Tableau 3	32
Tableau 4	33
Tableau 5	33
Tableau 6	34

Tableau 7	37
Tableau 8	38
Tableau 9	XII
Graphique 1	X
Graphique 2	X
Graphique 3	X
Graphique 4	X
Graphique 5	36 et X
Graphique 6	36 et X
Graphique 7	36 et XI
Graphique 8	36 et XI
Graphique 9	XI
Graphique 10	XI
Graphique 11	XI
Graphique 12	XI

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre d'information aux maîtres d'armes	I
Annexe 2 : Notice d'information	II
Annexe 3 : Formulaire de consentement.....	III
Annexe 4 : Données générales du participant et questionnaire EVA	IV
Annexe 5 : Questionnaire IKDC	V
Annexe 6 : Méthode de calcul du questionnaire IKDC	VIII
Annexe 7 : Grille d'analyse du mouvement avec le logiciel Dartfish®	IX
Annexe 8 : Graphiques et tableau complémentaires 6.1.4.....	X
Annexe 9 : Tableaux de corrélation des variables principales.....	XIII
Annexe 10 : Tableaux de corrélation avec les variables de contrôle	XVI

REMERCIEMENTS

Au terme de la réalisation de ce mémoire de fin d'étude, je tenais à remercier officiellement les personnes qui m'ont apporté leur précieuse aide, à savoir :

- Les professeurs de la HES-SO Valais, filière formation des physiothérapeutes :
 - Madame **Geneviève Pasche**
 - Monsieur **Nicolas Mathieu**
 - Monsieur **Roger Hilfiker**
 - Monsieur **André Meichtry**
- Monsieur **Xavier Jolis**, physiothérapeute à l'UOTS de Cressy
- Messieurs **Manu Praz** et **Raphael Faiss** du laboratoire d'analyses sportives de la Clinique Romande de réadaptation à Sion pour leur aide et le prêt du logiciel d'analyse Dartfish®
- Monsieur **Stéphane Armand** pour l'analyse cinésiologique du mouvement de l'escrimeur au HUG, Genève
- Le maître d'arme et la présidente du Cercle d'escrime de Sion, Maître **Jean-Pierre Torda** et Madame **Janine Lamon**
- Le maître d'arme du cercle d'escrime de Bienne, Maître **Philippe Prost**
- Les maîtres d'arme de l'équipe suisse d'escrime junior et senior, Maîtres **Didier Ollagnon** & **Ralf Kalich**
- Le maître d'arme du cercle d'escrime de Bern, Maître **Gabriel Nielaba**
- Monsieur **Laurent Constantin** du cercle d'escrime de Sion, cobaye pour les photos d'illustration du mémoire
- Les membres de ma famille et amis qui ont participé à la relecture du travail
- Ainsi que **tous les escrimeurs volontaires** qui ont donné de leur temps pour ce travail



EXISTE-T-IL UNE ASSOCIATION OBJECTIVE ENTRE LES DOULEURS RESSENTIES PAR LES ESCRIMEURS AU NIVEAU DE LEUR GENOU AVANT ET UNE INSTABILITÉ DE L'ARTICULATION EN QUESTION ?

Une étude transversale effectuée auprès d'escrimeurs licenciés à la fédération suisse d'escrime

Introduction : Les blessures chroniques sont une cause majeure d'arrêt du sportif. Chez les escrimeurs, celles au genou semblent importantes, mais leur origine n'est pas encore bien connue. La pratique de ce sport réunit de nombreux facteurs influençant l'instabilité.

Hypothèse : Les douleurs de genou ressenties par les escrimeurs sont à mettre en relation avec une instabilité de l'articulation en question.

Design : Étude descriptive transversale.

Méthode : 35 participants (groupe élite $n=21$, groupe loisir $n=14$) d'un âge moyen de 21.8 ± 3.92 années ont été sélectionnés. Deux questionnaires ont été remplis, un pour la douleur (EVA) et un IKDC. Parallèlement, leurs fente et marche ont été analysées par vidéo avec le logiciel dartfish®. La flexion du genou, le valgus et l'axe du pied ont été observés pour évaluer l'instabilité objective.

Résultats : 37,14% des escrimeurs souffrent de douleurs au niveau de leur genou, 31,4% ressent une instabilité et 31,4% ont une instabilité objective.. La corrélation entre la douleur et l'instabilité subjective ($r = -0.401 - p = 0.017$) est significative et modérée, celle entre l'instabilité objective et la douleur ne l'est pas ($r = 0.290 - p 0.092$). On constate une corrélation entre le sexe et la douleur ($r = -0.400 - p = 0.017$) significative et modérée.

Conclusion : Le lien entre les douleurs de genou et l'instabilité objective n'a pas pu être prouvé dans cette étude. Cependant la douleur peut être associée à une sensation d'instabilité subjective.

Mots-clés : Escrime, douleurs, genoux, instabilité

Einführung: Chronische Verletzungen sind oft ein wichtiger Grund um mit Sport aufzuhören. Obwohl die Ursache der Knie Schmerzen unbekannt sind scheinen sie beim Fechten einer der Hauptgründe zu sein. Andererseits scheint die Instabilität einer von vielen Faktoren zu sein.

Hypothese: die verspürten Knie Schmerzen der Fechter sind mit einer Knieinstabilität verbunden.

Design: Deskriptive transversale Studie.

Methode: 35 Teilnehmer (Elitegruppe $n=21$, Freizeitgruppe $n=14$) mit einem Durchschnittsalter von 21.8 ± 3.92 Jahren wurden ausgewählt. Zwei Fragebogen (VAS und IKDC) wurden ausgefüllt. Gleichzeitig wurden die "fente avant" und das Gangbild mit dem Informatikprogramm dartfish® analysiert. Die Knieflexion, der Valgus und die Fussachse wurden dabei beobachtet und die objektive Instabilität gemessen.

Ergebnis: 37,14% der untersuchten Fechter leiden an Knie Schmerzen, 31,4% verspüren eine Instabilität und 31,4% zeigen eine objektive Instabilität. Die Korrelation zwischen Schmerz und subjektiver Instabilität ($r = -0.401 - p = 0.017$) ist signifikant und mittelmässig. Die Korrelation zwischen Geschlecht und Schmerz ($r = -0.400 - p = 0.017$) ist ebenfalls signifikant und mittelmässig. Dagegen ist die Korrelation zwischen objektiver Instabilität und Schmerz nicht signifikant ($r = 0.290 - p 0.092$).

Schlussfolgerung: Eine Verbindung zwischen Knie Schmerzen und objektiver Instabilität konnte in dieser Studie nicht bewiesen werden. Dafür kann der Schmerz mit einem Instabilitätsgefühl verbindet werden.

Schlüsselwörter: Fechten, Schmerz, Knie, Instabilität

1. INTRODUCTION

L'escrime est un sport peu connu et cela se confirme quand on effectue des recherches sur diverses bases de données scientifiques ; on trouve peu d'études sur le sujet. Ma motivation pour ce travail de recherche est d'essayer d'aider à comprendre l'origine des pathologies spécifiques qui surviennent lors de la pratique de l'escrime et le but ultime est de pouvoir amener une éventuelle aide aux entraîneurs d'escrime, que l'on nomme plus justement "maîtres d'armes", afin d'optimiser leurs entraînements.

D'après plusieurs études [35] [36] [44] et après discussions avec des maîtres d'armes et des athlètes, il semble que les douleurs de genoux soient importantes chez les escrimeurs, raison pour laquelle ce travail se concentre sur ce thème. Alors que la douleur ressentie semble ne plus être démentie, l'origine de ces douleurs n'est pas toujours claire. Ce travail se consacre à la recherche et à l'argumentation quant à l'origine des douleurs.

Pathologies	Nombre	Pourcent
Scolioses thoraciques	26	28.0 %
Douleurs lombaires	16	17.2 %
Lésions chroniques de l'épaule	16	17.2 %
Lésions de la hanche	19	20.4 %
Douleurs au genou	49	52.7 %
Syndrome douloureux fémoro-patellaire	37	39.8 %
Lésion chronique de cheville	62	66.7 %

Tableau 1 :
Les pathologies les plus fréquentes diagnostiquées chez les 93 escrimeurs de l'étude de Wild A. entre 1975 et 1990

Des réponses objectives à cette réflexion permettraient de diminuer l'apparition des douleurs et les risques de blessures des athlètes et aussi d'optimiser leurs entraînements. Un deuxième aspect non négligeable serait de pouvoir améliorer les performances dans la pratique des gestes techniques.

L'escrime est un sport asymétrique. En observant la position de l'escrimeur, on constate que le genou avant est hypersollicité et de nombreux arguments peuvent être cités pour soutenir l'hypothèse d'une instabilité de l'articulation et une surcharge de travail musculaire du quadriceps. C'est cette instabilité qui va être décrite et justifiée dans un premier temps puis observée lors de l'intervention.

L'articulation du genou est la plus exposée et la plus sollicitée chez les sportifs pratiquant une activité à changement de direction. De plus en plus d'athlètes recherchent la performance optimale et analyser leurs mouvements semble devoir faire partie intégrante de leur entraînement pour s'améliorer.

D'un point de vue professionnel, je m'intéresse au travail que peut effectuer un physiothérapeute dans le domaine du sport en général et dans celui de l'escrime en particulier afin de prévenir des pathologies et leurs conséquences qui peuvent mettre en péril l'avenir de l'athlète, de l'entraîneur et de l'équipe. Une douleur chronique ou une blessure chez un sportif d'élite peut compromettre son avenir.

Dans les mouvements de garde et de fente avant de l'escrimeur que nous allons analyser lors de cette étude, la position du genou avant et celle du genou arrière est différente de par son orientation spatiale, tant dans la statique que dans le dynamisme. Par conséquent les contraintes exercées sur les articulations fémoro-patellaire et fémoro-tibiale du genou ne sont pas les mêmes. La réflexion de cette étude va se concentrer sur le genou avant.

2. PROBLÉMATIQUE

2.1 Justification et signification de l'étude

L'étude de Parkkari [31] indique que les blessures causées par la pratique d'un sport représentent la principale cause de dommages et de consultations dans notre société occidentale moderne. Cependant, avant de mettre en place un programme de prévention, il est important de déterminer les causes et les mécanismes lésionnels. Plusieurs études [35] [36], notamment celle de Wild A. [44] nous permettent de mettre en évidence un problème de genoux douloureux chez les escrimeurs, mais l'origine de ce problème n'est pas connue. A la lecture de cette étude, il n'est pas pensable de mettre en place un programme de prévention des douleurs au stade actuel des connaissances.

Le but est d'essayer de comprendre l'origine de ces douleurs et d'expliquer, notamment avec une approche biomécanique, les contraintes de la pratique de l'escrime pour le complexe hanche-genou-hanche et plus particulièrement pour le genou.

Actuellement, peu d'études traitent des problèmes de douleurs de genou chez l'escrimeur. Alors qu'on sait qu'une douleur qui se chronicise est une cause d'arrêt de compétition pour les athlètes, il semble important de chercher à limiter l'apparition de ces douleurs. L'arrêt d'un sportif peut avoir des retombées négatives autant physiques et psychologiques. Ce travail semble justifié étant donné qu'il recherche à approfondir des connaissances afin d'optimiser l'entraînement de l'athlète et pour limiter l'apparition des douleurs.

Si l'hypothèse de l'étude se révèle confirmée, il serait intéressant de continuer le travail en proposant un programme de réentraînement aux sportifs qui souffrent déjà de douleurs de genoux et d'organiser un programme de prévention pour les athlètes sans douleur aux genoux et les débutants.

2.1.1 DESCRIPTION DE LA POSITION DE L'ESCRIMEUR

La pratique de l'escrime oblige les athlètes à se mettre dans des positions asymétriques de manière constante et cela peut engendrer d'importantes contraintes, notamment biomécaniques, au niveau des genoux.

Les positions de base de l'escrimeur sont celles de la garde et de la fente avant. L'athlète est en appui bipodal avec son membre dominant en avant. S'ils sont gauchers, s'ils tiennent leur arme de la main gauche, c'est le membre inférieur gauche qui sera en avant, et inversement.

▪ **La position de garde** (figure 1) [34]

La garde est la position de base en escrime. Adoptée par le tireur en préparation à tous mouvements, elle est la plus favorable tant pour l'offensive que pour la défensive. Elle répond aux contraintes suivantes :

- **Le Tronc** : Le tronc est en position neutre. Il ne présente aucune composante de flexion-extension, aucune rotation, ni de flexion latérale. L'articulation gléno-humérale du membre dominant doit être le point le plus antérieur par rapport au reste du tronc.
- **La hanche** : L'articulation coxo-fémorale répond aux composantes de flexion (40°), de rotation externe (40°) et d'abduction (20°).
- **Le genou** : est en flexion (45° - 60°) et rotation externe du tibia de 20° qui correspond à l'axe anatomique du segment jambier.

- **La cheville** : L'articulation tibio-tarsienne est en légère flexion dorsale, le pied est à plat au sol.



Figure 1
Position de garde



Figure 2
Position de fente avant

▪ **La position de fente avant** (figure 2) [34]

La fente avant correspond à la phase finale du mouvement d'offensive. Elle permet un allongement maximal du membre supérieur avant et de tout le corps vers la cible. Le membre inférieur arrière est également positionné en extension maximale. Lorsque l'escrimeur est en position de fente avant, les composantes sont les suivantes :

- **Le tronc** est en légère flexion (15° - 20°) et en rotation controlatérale (vers l'arrière) de 10° - 15° par rapport au membre supérieure dominant.
- **La hanche** : L'articulation coxo-fémorale est en flexion (90° - 100°), rotation externe (40°) et en abduction (20°).
- **Le genou** : est en flexion (80° - 100°) et en rotation externe du tibia de 20° qui respecte l'axe anatomique du pied. Il est en aplomb au dessus du pied, entre l'articulation tibio-tarsienne et le milieu du pied.
- **La cheville** : stabilise le mouvement en position neutre, pied plat au sol.

Ces deux positions sont en chaîne cinétique fermée, cela signifie que le bassin est mobile par rapport aux pieds qui sont fixes au sol. Cette position en flexion constante de genou est inconfortable, elle oblige le complexe articulaire du genou à supporter de grandes contraintes biomécaniques qui peuvent entraîner une fragilisation de l'articulation et une dysfonction musculaire.

Dans cette position, les membres inférieurs en flexion, toutes les structures sont sollicitées. La stabilité est assurée par les structures passives telles que les tendons, ligaments, ailerons, capsule et par la musculature, notamment les ischios, structures actives.

2.2.1 DESCRIPTION ANATOMIQUE

L'articulation du genou est complexe. Elle comporte 2 compartiments fémoro-tibiaux et un fémoro-patellaire [2]. Kapandji [19], ainsi que d'autres auteurs d'anatomie [29], démontrent que la constitution du genou est toute différente entre le compartiment interne et externe.

Il faut tout d'abord observer la constitution osseuse pour constater que les condyles interne et externe n'ont pas la même congruence entre le fémur et le tibia. Le condyle interne est plus étroit que le condyle externe et l'axe antéro-postérieur du premier diverge plus en arrière que celui du deuxième. De ce fait, le condyle interne est plus stable dans sa glène que l'externe. C'est une articulation non concordante. Cette différence de congruence est compensée par la présence des ménisques qui sont là pour améliorer la stabilité passive de l'articulation.

Si l'on se concentre sur le maintien passif qui assure la stabilité passive, on constate l'importance du rôle des ligaments qui sont au nombre de treize. Les principaux sont :

- les ligaments croisés antérieur (LCA) et postérieur (LCP) qui sont le pivot central de l'articulation et qui limitent la mobilité antéro-postérieure.
- les ligaments latéraux externe (LLE) et interne (LLI) qui assurent une stabilité latérale. Le LLE, qui va du condyle externe à la tête de la fibula, est beaucoup plus mobile que le LLI qui s'insère sur le condyle interne et sur le bord médial du tibia. Le LLE est beaucoup plus mobile que le LLI car le premier n'est pas relié au ménisque externe (ME), alors que le LLI est constitué de fibres qui s'insèrent sur le ménisque interne (MI).

Les autres ligaments (poplité, poplité arqué, poplité oblique, fibulo-fabellaire, ailerons rotuliens, ménisco-rotuliens, rotulien) participent également à la stabilisation du genou. Il en va de même pour la capsule articulaire qui est le manchon du genou et qui forcément limite les mouvements.

La stabilisation active est contrôlée par l'activité musculaire. Du côté médial du genou, elle est assurée par les muscles ischios (m. semi-tendineux et m. semi-membraneux) ainsi que les autres muscles de la patte d'oie (m. sartorius, m. gracile). Les muscles poplité et adducteurs de la cuisse participent aussi à la stabilisation du genou.

Du côté latéral du genou, les muscles stabilisateurs sont le tenseur du fascia lata (TFL) et le biceps femoris. Ces deux muscles développent une puissance moins élevée que les muscles de la loge interne. L'étude de Fredericson [9] affirme qu'une faiblesse de ces muscles rotateurs externes est souvent associée à des douleurs de genou. Ils influencent la stabilité en limitant le valgus et en maintenant l'orientation de l'axe anatomique du segment jambier.

2.2.2 CONTRAINTES BIOMÉCANIQUES & PHYSIOLOGIQUES

La garde et la fente avant (cf chapitre 2.1.1) adoptent les caractéristiques de la position en valgus-flexion-rotation externe (VFRE). Il s'agit d'une combinaison de flexion de genou, de valgus et de rotation externe du tibia par rapport au fémur [20]. Cette position est physiologique dans la marche, mais avec les contraintes musculaires qu'engendre la pratique de l'escrime, celle-ci peut devenir pathologique dans le sens où les trois composantes sont exploitées dans des amplitudes extrêmes et peuvent, lors d'un faux mouvement, aller jusqu'à la rupture du LLI [35].

Plusieurs raisons biomécaniques peuvent influencer les douleurs de genoux dans la pratique de l'escrime comme les composantes de VFRE, le glissé de la patella dans le sillon du fémur, le travail excentrique maximal du quadriceps, etc. :

1. Le genou est une articulation qui dépend de la coxo-fémoral et de la tibio-tarsienne. Les mouvements combinés de ces deux dernières et de la tibio-fémorale influencent le glissé de la patella dans la poulie intercondylienne. Il faut que le segment supérieur de la jambe et l'inférieur tournent dans un sens de rotation inverse [20], ce qui est le cas en escrime mais en fin de mouvement et cela peut atteindre le point de rupture.
2. En position de VFRE, la patella exerce une hyperpression contre le fémur car elle n'est pas centrée par rapport au sillon inter-condylien. Elle va buter contre le bord externe du sillon. Ce phénomène peut être à l'origine de douleurs.

3. Le genou avant, à l'instar du genou arrière, est soumis à de fortes contraintes de travail excentrique du quadriceps, lors de la garde et pendant les mouvements de fente avant. Le quadriceps est un muscle bi-articulaire par son long chef, le rectus femoris. Le vaste médial part du bord interne de la diaphyse, le vaste latéral du bord externe de la diaphyse et le vaste intermédiaire de la face antérieure de la diaphyse. Le tendon commun des quatre chefs du muscle englobe la patella et va rejoindre le ligament patellaire qui s'insère sur la tubérosité tibiale antérieure (TTA) [33].

Les mouvements des membres inférieurs en escrime sont principalement effectués en chaîne fermée avec une flexion de 45°-60° lors de la marche et de 80°-100° pour la fente. L'angle entre 45°-60° présente plusieurs caractéristiques contraignantes pour l'articulation fémoro-patellaire. Tout d'abord, c'est à ce moment que la force maximale excentrique du quadriceps est développée et la compression de l'articulation fémoro-tibiale est importante [25]. Lors du mouvement de fente, les contraintes de compression de l'articulation fémoro-patellaire sont augmentées car il s'agit d'un exercice en chaîne fermée avec flexion de plus de 60° [25]. Les exercices en chaîne fermée favorisent l'activation équilibrée des quatre chefs du quadriceps et le travail de stabilisation des ischios en co-contraction [38].

4. Les 4 ventres du quadriceps exercent une tension sur la patella dans différentes directions. Ce muscle est synergiste-antagoniste par rapport aux ischios. Pour les mouvements d'extension du genou, les vastes interne et externe sont agonistes, mais pour ce qui est de la recentralisation de la patella par rapport aux condyles du fémur, ils sont antagonistes. Dans le cas de la position de l'escrimeur, la patella est déjà comprimée contre le bord externe du sillon inter-condylien comme décrit ci-dessus, c'est pourquoi le vaste interne doit d'autant plus être efficace pour créer une tension afin de recentraliser la patella dans le sillon.
5. Physiologiquement, les ischios, muscles bi-articulaires, développent le tiers de la force du quadriceps. Leur efficacité en temps que fléchisseurs de genou dépend de la position de la hanche. Plus la hanche est en flexion, plus les ischios sont efficaces au niveau du genou. Le travail des ischios dans la stabilisation du genou s'intensifie avec la flexion. En position de garde, alors que le genou est fléchi à 45°, les ischios sont moins performants qu'en position de fente où la flexion de genou est de 90°.

3. CADRE THÉORIQUE

En lien avec la problématique précédemment décrite, les recherches se sont basées sur l'origine des douleurs aux genoux, sur l'instabilité ainsi que sur les conséquences de la pratique de l'escrime.

3.1 L'instabilité

La stabilité du genou dépend de la qualité de ses structures passives comme les ligaments, la capsule, les tendons mais aussi des muscles qui assurent la stabilité active.

On peut distinguer plusieurs types d'instabilité. L'articulation du genou peut être instable suite à une lésion ligamentaire, il s'agit d'une instabilité traumatique.

On peut également être confronté à une instabilité sans lésion ligamentaire due à une hyperlaxité. Dans ce cas, les ligaments n'assurent pas leur rôle de stabilisation.

Un déficit de force musculaire des muscles stabilisateurs peut également être à la base d'une instabilité. Cela peut survenir dans le cas où le rapport agoniste/antagoniste des ischios et du quadriceps n'est pas équilibré. Une hypertrophie du quadriceps solliciterait un glissé ventral du plateau tibial par rapport au fémur. Le rôle des ischios est de retenir le tibia vers l'arrière, pour contrer l'action du quadriceps. Dans ce cas, on parle de genou à risque.

Le phénomène de lâchage intervient dans l'instabilité du genou, il s'agit de mouvements involontaires et non contrôlés de flexion du genou. Ce mouvement intervient alors que le quadriceps exerce une force excentrique pour retenir ou freiner la flexion du genou.

Dans le cadre de ce travail, nous nous concentrons plus sur l'instabilité d'origine musculaire car l'escrime fait partie de ces activités qui sollicitent le quadriceps à outrance et qui perturbe l'équilibre du rapport agoniste-antagoniste quadriceps/ischios.

3.2 La douleur

Selon l'International Association for the Study of Pain (IASP), la douleur est : « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à des lésions tissulaires réelles ou potentielles ou décrite en des termes évoquant de telles lésions ». La douleur répond à une

stimulation physique mais peut être modifiée par le système nerveux périphérique ou central, le cognitif et l'affectif de la personne [4].

On distingue la douleur aiguë de la douleur chronique. La douleur aiguë est une sensation déclenchée par le système nerveux qui dure depuis moins de 12 semaines. La douleur chronique est définie comme étant une douleur qui persiste plus de 12 semaines [41].

La douleur antérieure au genou ne peut plus être évaluée sous son seul aspect biologique. Chaque individu a une réaction toute personnelle face à la douleur. Il est nécessaire de parler de douleur en prenant en compte le modèle bio-psycho-social. L'aspect psychologique de la douleur influence beaucoup la sensation ressentie de cette dernière. Dans le cadre de cette étude, cet aspect semble d'autant plus important que les participants qui ressentent une douleur n'ont pas de diagnostic positif à une lésion du genou.

De plus la femme et l'homme ne ressentent pas la douleur de la même manière. Le seuil de la douleur est perçu beaucoup plus tôt par la femme que par l'homme [5].

3.3 Les facteurs influençant l'instabilité & la douleur

Les auteurs de plusieurs études [8] [23] [26] insistent sur le fait qu'il faut distinguer les facteurs extrinsèques des facteurs intrinsèques [45] qui peuvent influencer les douleurs de genou ainsi qu'une 3^{ème} catégorie de facteurs « autres ».

3.3.1 LES FACTEURS INTRINSÈQUES

Les facteurs intrinsèques ne sont généralement pas influençables car ils dépendent du sexe et de l'information génétique propre au sujet.

L'alignement du membre inférieur : Les traités d'anatomie décrivent précisément que le membre inférieur est aligné de la hanche à la cheville. Il s'agit de l'axe mécanique du membre inférieur. Cette droite part de la tête fémorale, passe au milieu de la patella et finit au milieu de la mortaise tibio-tarsienne [19]. Ce paramètre varie entre la femme et l'homme. La largeur du bassin, plus grande chez la femme et celle de la fosse intercondylienne (poulie de la patella), plus grande chez l'homme, influencent cet axe. Pour ces raisons, l'alignement est mieux respecté chez l'homme que chez la femme. Cet alignement a une grande importance dans l'influence du mouvement de VFRE et influence les douleurs de genoux, voire les lésions.

L'angle Q : Il représente l'angle entre deux droites imaginaires. Les deux partent du milieu de la patella, la première rejoint la tête fémorale et la seconde va à l'épine iliaque antéro-supérieure (SIAS). L'angle physiologique est de 5° à 15° [19]. Au-delà de 15°, le contact de la patella contre le bord du sillon inter-condylien est augmenté et devient pathologique. Lorsque le genou est en VFRE, l'angle Q est augmenté, il peut générer des douleurs aux genoux.

La musculature : La trophicité musculaire influence considérablement la survenue de blessures. Cette dernière sert de protection à l'articulation. On constate que la musculature de la femme est moins importante que celle de l'homme, qui représente respectivement 30% et 40% de la masse totale [27] [42] [43]. La trophicité musculaire influence la force développée. Par conséquent, la protection active que doivent effectuer les muscles sur les articulations peut apparaître moins efficace chez la femme.

La laxité des ligaments : Le système ligamentaire a une fonction de protection passive au niveau des articulations. Plus un sujet est laxé, moins ces structures seront efficaces. Une laxité ligamentaire associée à une déficience des muscles stabilisateurs augmentent les risques de lésions. Plusieurs études qui ont mesuré cette laxité ligamentaire notamment avec le test de Beighton montrent que les femmes sont plus laxes que les hommes.

Le cycle hormonal : Le système hormonal des femmes est un facteur qui influence la laxité ligamentaire. Il a été démontré que les ligaments, croisés notamment sont des récepteurs à œstrogène. En fonction de la période dans le cycle, les œstrogènes ont plus ou moins d'importance sur l'élasticité des ligaments.

3.3.2 LES FACTEURS EXTRINSÈQUES

Les facteurs extrinsèques représentent les facteurs entraînaux ou modifiables, tels que la force, la condition physique, la motivation ou le matériel utilisé. Que ce soit avec un entraînement adapté, avec un accompagnement (d'un coach éventuellement pour la motivation) ou en changeant le matériel utilisé.

La force musculaire : La force correspond à la charge développée par un muscle ou un groupe de muscles. Les muscles péri-articulaires ont une fonction de protection active,

alors que les ligaments sont une protection passive. Un déficit de force affaiblit l'articulation. Plus les muscles sont puissants, plus leur rôle stabilisateur est performant.

On distingue trois types de force, la force maximale, la force d'endurance et la force explosive. La 1^{ère} correspond à la force totale mobilisable en une fois. La seconde, détermine la capacité de maintenir l'effort dans le temps. La dernière exprime la puissance du muscle x la vitesse, on parle de la qualité explosive du muscle. L'activité de l'escrime, demande une force dynamique, en mouvement, accrue et exploite ces 3 types de force.

La force musculaire est un facteur entraînable jusqu'à un certain point, mais qui dépend du type de musculature. C'est pourquoi hommes et femmes ne sont pas égaux face au développement de la force musculaire. Plus la force musculaire est importante et dans de bonnes proportions agonistes /antagonistes, plus l'articulation est stabilisée.

La condition physique : La condition physique dépend de la force, de la vitesse, de l'endurance et de la fatigue [40] de la personne. Elle constitue la capacité à accomplir les gestes sportifs avec une performance et une vitesse optimales, sans atteindre une fatigue excessive et avec suffisamment d'énergie pour optimiser la performance et limiter les risques de blessure suite à une baisse d'attention.

Une condition physique optimale influence la qualité du geste technique, la vigilance, la coordination et la proprioception.

Il existe encore d'autres facteurs extrinsèques, comme la motivation, la préparation psychologique de l'athlète, le choix du matériel (les chaussures par exemple [7]) qui jouent un rôle primordial dans la prévention des lésions responsables de la douleur. Cependant les principaux ont été développés.

3.3.3 AUTRES FACTEURS

En plus des facteurs intrinsèques et extrinsèques, d'autres facteurs influencent encore la stabilité ainsi que l'apparition de douleurs.

La coordination : Il s'agit de la capacité d'une personne à coordonner ses mouvements les uns avec les autres. On distingue la coordination intramusculaire, intermusculaire et spatiale.

La coordination intramusculaire concerne le recrutement des fibres musculaires et la synchronisation des contractions des fibres d'un même muscle. La coordination intermusculaire agit sur la capacité des muscles à se contracter au bon moment les uns par rapport aux autres et la coordination spatiale est relative à la capacité de la personne à se situer par rapport à son environnement. Ces trois types de coordination fonctionnent les uns avec les autres.

Une bonne coordination est au cœur même de toute activité physique. Elle s'affine avec le temps et la pratique et se spécifie en fonction de la discipline sportive afin d'acquérir une meilleure utilisation et gestion du corps. Acquérir une bonne coordination permet de diminuer les surcharges et les gestes inutiles, désordonnés et d'améliorer le geste technique.

La Proprioception : on parle de proprioception pour nommer la sensibilité du système nerveux à réagir aux informations reçues par la posture et les mouvements du corps au travers des récepteurs sensori-moteurs. Ces informations sont transmises par les muscles, les articulations, plus précisément les genoux et les chevilles et la peau. La proprioception définit l'équilibre.

Travailler la coordination et la proprioception, quelle que soit l'activité, permet d'améliorer la vitesse de réaction d'un muscle pour se contracter. Il va réagir plus vite pour stabiliser une articulation lors d'un mouvement et donc la protéger.

On peut encore rajouter dans cette catégorie la compétence de l'athlète à effectuer un geste sportif, la fatigue, le temps d'activation neuromusculaire, etc.

On faisant la revue de tous les facteurs précédemment cités, on se rend vite compte que de multiples causes peuvent influencer l'instabilité de l'articulation du genou et les douleurs chez l'escrimeur.

3.4 Origines possibles de la douleur

La douleur, elle, peut être le fruit d'origines multiples. On distingue les douleurs qui surviennent suite à un traumatisme aigu tel que l'entorse, des douleurs dues à des lésions micro traumatiques suite à une surcharge de travail comme les tendinopathies, enthésopathies, bursites, le syndrome douloureux fémoro-patellaire (SDFP), la

chondropathie, etc. Certaines maladies peuvent aussi être à l'origine de douleurs au genou, comme celle de Sinding ou d'Osgood Schlatter. Dans le cadre de cette étude, seules les pathologies d'origine micro-traumatiques ont été prises en considération.

Selon Riand [35] la pathologie prédominante chez les escrimeurs est la tendinopathie, mais d'autres auteurs [36] [44] nomment le SDFP comme étant la pathologie la plus fréquente.

- **La tendinopathie** est définie comme étant une inflammation du tissu tendineux. Cette pathologie apparaît souvent lorsqu'il y a sur-sollicitation d'un muscle, donc d'un tendon. Dans la pratique de l'escrime on retrouve surtout des tendinopathies du tendon patellaire due à la surcharge de tension lors de l'activation du quadriceps.

- **L'enthésopathie** s'apparente à la tendinopathie sauf qu'il s'agit d'une inflammation du tissu tendineux à son insertion osseuse.

- **La bursite** est une inflammation de la bourse séreuse. Ces bourses se situent en avant du genou dans les culs-de-sac sous-quadriceps et latéro-rotuliens ainsi qu'en arrière au niveau des coques condyliennes. La position de l'escrimeur, constamment en flexion de plus de 30°, comprime les bourses antérieures au genou et le liquide synovial se déplace vers le creux poplité. Ce phénomène peut être à l'origine de bursite. Cependant peu de cas de bursites sont décrites dans la littérature concernant les escrimeurs.

- **Le SDFP** concerne des douleurs rétro- ou péri-patellaires. Ces douleurs peuvent être causées par des modifications physiques et biomécaniques de l'articulation. La cause précise ne peut pas être définie [3], mais on sait qu'elle est d'origine multifactorielle [18]. On associe, bien souvent, au SDFP une instabilité et une laxité. Dans la majorité des cas, le SDFP devient un problème chronique qui force les athlètes à stopper la pratique de leur activité. Il s'agit du problème musculo-squelettique le plus répandu [9] [12] [28].

- **La chondropathie** est une douleur antérieure au genou. Cette pathologie présente les symptômes préliminaires de l'arthrose fémoro-patellaire. Elle est due à l'hyper-sollicitation de l'articulation fémoro-patellaire et est favorisée par une activité musculaire élevée et par les caractéristiques de la constitution du défilé fémoro-patellaire anormal. Elle est à l'origine de douleurs du compartiment antérieur du genou chez le sujet jeune.

3.5 Lien avec la littérature

L'étude de Wild A. [44], effectuée en Allemagne entre 1970 et 1995 nous indique que 52.7% des escrimeurs sondés souffraient de douleurs antérieures au genou et que 39.8% présentaient spécifiquement un SDFP. A noter que l'on distingue deux types d'écoles d'escrime, allemande et française, ce qui nous pousse à nous demander si ces chiffres auraient été les mêmes si l'étude s'était portée sur des escrimeurs issus de l'école française. Mais beaucoup d'études décrivent la présence de ces douleurs chez les athlètes issus de différentes activités, il y a peu de risque que les chiffres aient été différents. Gibson T. [12] qui indique dans son étude que 45% des sportifs de loisirs se plaignent de douleurs antérieures du genou.

Les références de la littérature établissent un consensus sur le fait que la surcharge structurelle au niveau du genou représente une cause de douleurs avérée [9] [3] [32] lors de la pratique de l'escrime, le travail excentrique du quadriceps induit une hypersollicitation structurelle.

L'étude de Milgrom et al. [26] a su démontrer qu'une grande force isométrique du quadriceps augmente les risques de développer un SDFP, donc des douleurs de genoux.

Dans le cas précis de l'escrimeur, on peut constater que beaucoup des facteurs précédemment décrits peuvent être associés à la pratique de ce sport.

Comme l'étude de Hamstra-Wright [13] a essayé de démontrer une éventuelle corrélation entre le SDFP et une rigidité de l'articulation du genou, et que les conclusions ne sont pas significatives, de la même manière, on peut se pencher sur l'éventuelle corrélation entre les douleurs de genou et une instabilité de l'articulation.

4. SYNTHÈSE DU BUT DE L'ÉTUDE

4.1 Buts spécifique et objectif

Le but de l'étude est de démontrer qu'il existe une relation directe entre les douleurs ressenties par les escrimeurs dans le complexe articulaire du genou et une instabilité de l'articulation en question.

Bien que le syndrome douloureux fémoro-patellaire (SDFP) ne soit pas la seule cause de douleur chez les escrimeurs, on a pu voir que la majorité des douleurs ressenties par les escrimeurs concernait le SDFP qui est d'origine multifactorielle. Une des causes qui influencent le SDFP est l'instabilité.

Dans le cas où les douleurs seraient à mettre en lien avec une instabilité du complexe articulaire du genou, cette association permettrait dans un second temps de construire un programme de rééducation ciblé pour cette population définie, afin de diminuer ou de prévenir les douleurs, d'augmenter la stabilité et par conséquent la capacité de mise en charge du membre inférieur. Cela permettrait en réaction en chaîne d'améliorer la vitesse de propulsion et la stabilisation, nécessaires à la rapidité de déplacement des membres inférieurs. En fait il permettrait d'optimiser le geste de l'escrimeur.

Peut-être ne trouverons-nous aucune corrélation objective, mais cela permettra de se concentrer sur une autre origine possible.

4.2 Question & hypothèse de la recherche

La question de cette recherche est « Existe-t-il une association objective entre les douleurs ressenties par les escrimeurs au niveau de leur genou avant et une instabilité de l'articulation en question ? »

Beaucoup de facteurs qui influencent l'instabilité d'une manière générale se retrouvent dans les caractéristiques de la position typique de l'escrimeur. D'un autre côté, plusieurs études précédemment citées relèvent que les escrimeurs souffrent de douleurs de genou. Sur ces constatations, il est légitime de penser que l'instabilité et les douleurs peuvent être mises en relation.

5. MÉTHODOLOGIE

5.1 Design de l'étude

Il s'agit d'une étude d'épidémiologie descriptive transversale. Cela signifie que l'on mesure l'association entre la douleur ressentie par l'escrimeur au niveau de son genou et l'instabilité de l'articulation en question à un moment donné. Bien que le questionnaire IKDC utilisé (cf. chapitre 5.6.2) interroge le participant sur les symptômes des 4 dernières

semaines, cette étude respecte un design transversal du point de vue de la prévalence car on ne fait pas une comparaison avant/après. Il ne s'agit pas d'une étude rétrospective.

Il est difficile, pour une étude comme celle-ci de faire une randomisation. Cela aurait impliqué trop de déplacements au niveau de la Suisse pour la personne qui effectue les interventions dans les cercles d'escrime. C'est pourquoi les participants ont été sélectionnés selon les critères décrits au chapitre 5.2.2.

5.2 Population

5.2.1 POPULATION

La population prise en compte pour cette étude concerne les escrimeurs (épéistes) en bonne santé entre 18 et 30 ans. En bonne santé signifie qu'ils peuvent avoir des douleurs de genoux, mais qu'aucun diagnostic ne doit avoir été posé.

Ils doivent concourir dans les catégories juniors et seniors du circuit national suisse. Selon les chiffres de la fédération suisse d'escrime, les licenciés dans les cercles d'escrime de Suisse inscrits pour l'année 2006/07 sont au nombre de 350.

La charge de travail hebdomadaire doit représenter au minimum 2h d'entraînement. Ce nombre d'heures d'entraînement minimum a été choisi en discutant avec des athlètes et des maîtres d'armes. On peut considérer que 2h/semaine représentent une charge de travail minimum suffisante pour être considérés comme des sportifs de loisir. Les escrimeurs qui s'entraînent plus de 6h/semaine sont considérés comme des élites. Cette limite a été posée en accord avec les maîtres d'armes qui sont les spécialistes de la discipline. En effet, la plupart des escrimeurs qui ont des espoirs de compétitions nationales et internationales s'entraînent tous plus de 6h. Ce quota représente une charge de 3 entraînements de deux heures par semaine.

Le critère d'ancienneté dans le sport n'est pas un critère inclusion cependant il leur sera demandé le nombre d'années de pratique de l'escrime qu'ils ont parce que cela peut aussi être un facteur influençant les douleurs.

Etant donné que la position de base de fleurettistes et des sabreurs n'est pas exactement la même que celle des épéistes, ces deux types d'escrimeurs ne peuvent prendre part à l'étude, sauf s'ils pratiquent de l'épée à raison de 2h/semaine au minimum.

Pour être représentative, l'étude devrait pouvoir être effectuée avec la participation de d'avantage de participants parce que plus le nombre de sujets augmente, plus la sensibilité de l'étude se précise.

5.2.2 ECHANTILLONNAGE, CRITÈRES D'INCLUSION & D'EXCLUSION

Un nombre de 20 participants minimum a été fixé par l'école afin d'avoir des résultats sur lesquels nous pouvons nous fier et ce d'autant plus que plus le nombre de participants est élevé, plus la fiabilité de l'étude augmente.

L'échantillonnage est constitué de personnes respectant les critères d'inclusion et d'exclusion suivants :

Critères d'inclusion :

- escrimeurs (épéistes) licenciés de la fédération suisse d'escrime
- inscrits dans les clubs de Genève, Sion, Bienne, Bern ou sélectionnés dans l'équipe suisse junior durant la saison 06/07 qui s'entraînent périodiquement ensemble à Macolin.
- Les représentants des deux sexes ont été conviés à participer sans distinction.
- Compréhension des questionnaires : tous les participants doivent comprendre les documents qui sont rédigés en langue allemande ou en langue française.

Critères d'exclusion :

Sont exclus de l'étude toutes les personnes de moins de 18 ans et plus de 30 ans, tous les fleurettistes et les sabreurs, ainsi que les épéistes qui souffrent d'une pathologie diagnostiquée.

5.3 Documentation

5.3.1 DOCUMENT INFORMATIF, FORMULAIRE DE CONSENTEMENT & ANONYMAT

Afin de respecter le cadre éthique de la déclaration d'Helsinki, le consentement des participants est indispensable. C'est pourquoi, en préambule à l'intervention, les

participants ont tous reçu un document informatif (cf. annexe 2) où ont été indiqués le déroulement et les buts de l'étude ainsi qu'un formulaire de consentement (cf. annexe 3) à retourner signé. De plus, le jour de l'intervention, les participants ont reçu une information orale complémentaire.

En signant le formulaire de consentement, les participants nous autorisent à utiliser les données récoltées lors de l'intervention. Toutes ces données sont classées confidentielles. Pour respecter l'anonymat des données, un numéro d'identification a été attribué à chaque participant et seul ce numéro est en lien avec les données personnelles.

5.4 Recrutement

Le risque majeur de recrutement concernait la taille du bassin suisse d'escrimeurs. Ce dernier reste petit et il est difficile d'atteindre un nombre de participants élevé. La fédération suisse d'escrime compte 350 licenciés en Suisse pour la saison 2006/07 qui correspondent à la tranche d'âge retenue pour l'étude. Avec la planification prévue pour les interventions, il est impossible de se déplacer dans tous les clubs de Suisse pour des raisons de temps et de budget. Cette contrainte limite le nombre de participants.

La prise de contact pour la recherche d'escrimeurs s'est faite via les maîtres d'armes des cercles d'escrime. C'est lors d'une compétition à Zug en octobre 2006 qu'un premier sondage oral a permis de sélectionner les clubs dans lesquels l'intervention pouvait se dérouler. Ont répondu « présent » les clubs de Genève, Sion, Bienne, Bern ainsi que les cadres dirigeants de l'équipe suisse junior. Bien que ce mode de sélection ne soit pas purement représentatif, il reste quand même intéressant. Suite à cet engagement, les maîtres d'arme ont tous reçu un courrier (cf. annexe1) avec une copie de la notice d'information destinée aux participants ainsi que la copie du formulaire de consentement afin de présenter aux épéistes le but et les fondements de la démarche. Suite à quoi, une liste avec les coordonnées des participants volontaires a été retournée par courrier. C'est sur la base de cette liste que les participants ont été sélectionnés. Étant donné que le club de Genève n'a pas donné de nouvelles, il a été exclu de l'étude.

5.5 Planification et déroulement de l'intervention

Toutes les interventions ont été menées en suivant des directives précises prédéfinies. Ces dernières se sont déroulées lors d'un entraînement en semaine. La première partie, un peu

plus administrative, c'est déroulée comme décrite précédemment (cf. chapitre 5.3.1). Dès la réception des formulaires de consentement signés, l'intervention pouvait commencer. Celle-ci s'est déroulée en deux temps. En premier lieu, les participants ont effectué le « test de la fente » face à la caméra en respectant l'espace prévu pour cet exercice (cf. chapitre 5.6.1). Ensuite ils ont dû répondre au questionnaire IKDC et à celui de l'EVA de la douleur. L'intervention prenait fin lors du retour du questionnaire.

5.6 Instruments de mesure

Lors de l'intervention trois instruments de mesure ont été utilisés, à savoir deux questionnaires (un sur la douleur, l'autre sur la sensation d'instabilité) ainsi qu'un test physique filmé.

5.6.1 TEST PHYSIQUE DE LA FENTE AVANT

Ce présent test n'est aucunement validé puisqu'il s'agit d'un test imaginé expressément pour la conduite de ce travail étant donné qu'aucun instrument de mesure n'a été trouvé dans la littérature spécifique pour les sportifs et pour les escrimeurs en particulier. La description suivante du test semble être la plus précise possible afin de permettre à toute personne de le refaire, cependant la fiabilité, la validité et la reproductibilité ne peuvent pas être garanties.

Il s'agit de filmer les escrimeurs lors de l'exécution des mouvements spécifiques de la marche et de la fente avant afin de pouvoir visualiser si le participant présente des signes d'instabilité du genou avant. L'exécution du test a suivi un protocole précis de manière très précise afin d'optimiser l'évaluation.

Tout d'abord, afin de pouvoir fixer une norme préalablement (cf. chapitre 2.1.1), un cobaye, qui représente la norme pour cette évaluation, a effectué le test dans le laboratoire de cinésiologie de l'hôpital universitaire de Genève. Il s'agissait de décortiquer le mouvement. Le cobaye a effectué les mouvements de marche et de fente avant muni de capteurs à infrarouge dans une pièce exempte de rayons UV. Le test a été mené selon le protocole de Davies [37] et les résultats obtenus ont permis de fixer la norme des mouvements à analyser, à savoir la flexion de genou, le valgus, l'axe du pied, la flexion du tronc et la rotation du tronc.

Chaque participant s'est présenté devant la caméra en tenue de combat (pantalon blanc ajusté et veste adéquate) ainsi qu'avec son arme en main. Il a dû effectuer deux fois le même exercice, à savoir deux pas suivis d'une fente avant.

La zone pour effectuer cet exercice était délimitée précisément afin que toutes les images puissent être visualisées dans un environnement neutre. Lors de chaque intervention, la zone a été délimitée comme suit :

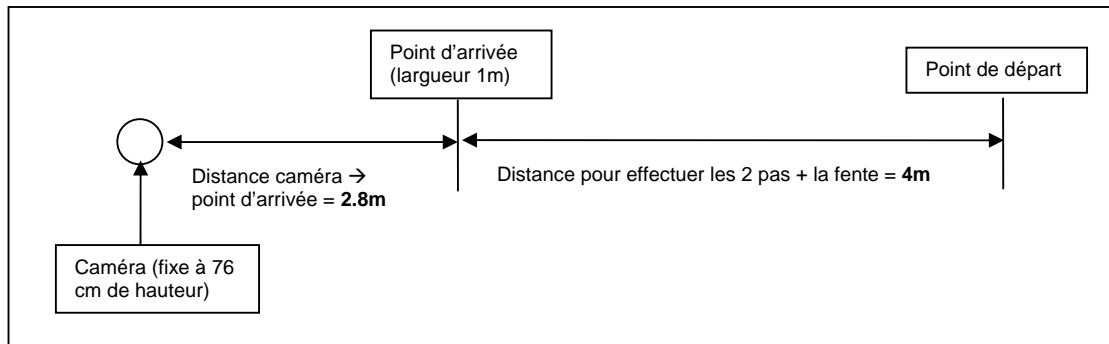


Figure 3 :
Plan descriptif de l'espace de l'intervention

Comme indiqué sur le plan, la caméra est fixée à 76 cm de hauteur et à une distance de 2.8m de la ligne d'arrivée. La marque indiquant l'arrivée de la fente est de 1m de large. Le couloir entre le point de départ et d'arrivée est de 4m de long. Toutes ces distances ont été ainsi choisies après plusieurs tests d'essais qui ont permis d'identifier les distances les plus sensibles pour l'évaluation avec le logiciel. L'exercice est filmé de face, afin de pouvoir constater lors de la visualisation s'il y a, ou pas, déviation latérale du genou pendant l'exécution de la fente.

C'est avec le logiciel de traitement d'image Dartfish® que l'évaluation de cette déviation a été examinée. Ce logiciel, qui a de multiples fonctions, nous a permis de quadriller l'image. L'espacement du quadrillage est de 10 cm et au départ du mouvement de l'escrimeur, le genou est placé entre deux repères du quadrillage. La vidéo est visualisée avec le logiciel au ¼ de la vitesse normale afin de pouvoir analyser les points suivants :

1. La flexion du genou lors des 2 pas et de la fente
2. Le valgus du genou lors des 2 pas et de la fente
3. L'orientation de l'axe anatomique du pied lors des 2 pas et de la fente
4. La flexion du tronc lors des 2 pas et de la fente

5. La rotation du tronc lors des 2 pas et de la fente

6. La position antérieure de la l'articulation gléno-humérale lors de la fente

Un document (cf. annexe 7) a été élaboré afin d'optimiser l'évaluation des points précédents. L'examineur a ainsi noté les passages de la même manière pour chaque participant. Chaque participant a été analysé douze fois.

En s'appuyant sur des explications de la littérature décrites dans le cadre théorique, les trois premiers points ont été déterminés comme étant les marqueurs de l'instabilité du genou pour ce test. Ils ont été observés lors des deux pas et la fente et ce lors des deux essais.

Pour que la flexion du genou soit évaluée comme étant correcte, elle devait être de 45° à 60° lors de la marche et de 80° à 100° lors de la fente. En dehors de ces amplitudes, la position est évaluée comme incorrecte.

Les mouvements de marche et de fente doivent être effectués sans aucun signe de valgus pour être correctes. La présence d'un valgus léger (<10°) ou sévère (>10°) est le signe d'une position incorrecte.

L'axe anatomique correct du pied correspond à une rotation externe du segment jambier de 20°. Toutes rotations plus petites ou plus grandes sont considérées comme étant incorrectes.

Aucun point n'est attribué aux positions correctes et 1 point est donné à toutes les positions évaluées comme n'étant pas correctes. Cela signifie que l'échelle des points va de 0 à 18. 0 à 6 points indique qu'il n'y a pas, ou peu d'instabilité, 7 à 12 points une instabilité modérée et 13 à 18 points une instabilité sévère.

Les trois autres repères observés sont des points clés de la position de l'escrimeur et ont été analysé dans le but d'observer si l'escrimeur avait une position optimale ou pas, mais ils n'interviennent pas sur l'instabilité du genou.

5.6.2 ÉVALUATION SUBJECTIVE DE LA SENSATION D'INSTABILITÉ ET DE LA DOULEUR

Un questionnaire spécifique sur la sensation d'instabilité du genou chez les sportifs a été cherché, en vain. Après avoir consulté plusieurs échelles concernant les douleurs de

genoux nous avons constaté que là non plus un questionnaire spécifique pour les sportifs n'existait pas. Le responsable du service de kinésithérapie du Centre Européen de Rééducation du Sportif de Cap Breton (CERS), qui est spécialisé dans la prise en charge des traumatismes du genou chez le sportif, nous a confirmé qu'aucun questionnaire validé n'était actuellement disponible.

Par conséquent, les questionnaires les plus utilisés sont le Lysholm et l'IKDC. Selon l'association française pour la recherche et l'évaluation en kinésithérapie (AFREK), le Lysholm est un document bénéficiant d'une validité de niveau 2 (international) ce qui signifie qu'il est largement accepté comme document de base [6]. Cependant, après consultation, il s'est avéré peu compatible avec notre étude et ce, bien que la fiabilité ait été évaluée comme étant bonne (2), sa sensibilité aux petits écarts, excellente (3) et qu'il s'agisse d'une échelle largement utilisée.

Dès lors, l'IKDC, International Knee Documentation Committee, (cf. annexe 5) semble le mieux répondre aux besoins de l'étude, même s'il n'est pas de trop de rappeler qu'aucun questionnaire n'est assez sensible pour évaluer une population saine. L'IKDC comporte plusieurs parties, mais c'est seulement le point 3, l'évaluation subjective du genou qui nous intéresse. Il peut être utilisé séparément. Il s'agit d'une série de questions qui traitent de la douleur et de la sensation d'instabilité. Il aurait aussi été possible d'utiliser le *Cincinnati knee score*. Cependant le questionnaire issu de l'IKDC semble mieux répondre à nos besoins et est beaucoup utilisé. De plus il répond d'une plus grande validité (niveau 2) [1] [16] [17] [30]. Ce questionnaire a servi d'aide aux participants à évaluer leur douleur au niveau de leur genou.

En plus du questionnaire validé de l'IKDC, plusieurs questions supplémentaires ont été posées en adoptant la forme de l'échelle visuelle analogique (EVA) (cf. annexe 4). Ces questions portent sur les douleurs ressenties dans le mouvement propre de la fente avant effectué préalablement devant la caméra et finalement il leur a été demandé s'ils considèrent souffrir de douleurs au(x) genou(x). Une question complémentaire portait sur la qualité de la douleur, à savoir s'ils la considèrent aiguë ou chronique. Les notions de chronique/aigu sont définies d'après l'IASP (cf. chapitre 3.2).

Selon l'AFREK, la validité de l'EVA est de niveau 3, c'est-à-dire internationale reconnue. C'est une échelle simple d'utilisation, facile à lire pour le patient, sensible aux très petits écarts, dont la reproduction inter- /intra-évaluateur est évaluée comme excellente. La fiabilité est excellente, de niveau 3.

5.7 Description des variables

5.7.1 VARIABLES PRINCIPALES

La première variable principale concerne la présence d'une douleur lors de l'exercice de la fente avant. C'est une variable ordinaire allant de 0 à 10. 0 indique que le sujet ne présente aucune douleur, alors que 10 représente la douleur maximale imaginable.

La seconde variable principale, celle de l'instabilité objective du genou, est une variable ordinaire. Il s'agit d'une somme des résultats des trois points retenus lors de l'analyse vidéo. La flexion du genou, le valgus et l'axe anatomique du pied sont les indicateurs de l'instabilité du genou. L'échelle s'étend de 0 – 18 points. Chaque pas et chaque fente sont notés. 0 à 6 points indique que le genou ne présente aucun signe ou peu d'instabilité, 7 à 12 points une instabilité moyenne et de 13 à 18 points une instabilité sévère.

La dernière variable principale, l'instabilité subjective du genou avant, correspond aux réponses de la question 7 du questionnaire IKDC qui s'intéresse surtout plus au degré d'activité possible sans que le genou ne se dérobe. Il s'agit d'une variable ordinaire allant de 1 à 5. 5 signifie qu'une activité très intense peut être effectuée sans dérobement, 4 une activité intense, 3 une activité modérée, 2 une activité légère et 1 aucune activité possible.

5.7.2 VARIABLES DE CONTRÔLE

▪ L'âge

La première variable de contrôle est celle de l'âge qui est ordinaire. L'échantillonnage interrogé a été divisé en deux, d'un côté les juniors (≤ 20 ans) de l'autre les seniors (21 ans et +).

▪ Le sexe

Les variables seront aussi analysées en distinguant les femmes des hommes afin de déterminer si le sexe influence les douleurs et l'instabilité. C'est une variable dichotomique.

▪ Le nombre d'heure d'entraînement par semaine

Les participants à l'étude seront séparés en deux groupes. Les sportifs de loisirs sont ceux qui s'entraînent moins de 6 heures par semaine et les sportifs élités ceux qui s'entraînent 6 heures ou plus par semaine. On évaluera l'influence de la quantité de travail sur l'instabilité et la douleur. C'est une variable ordinale.

5.8 Traitement des données & analyse statistique

Les résultats des questionnaires et de l'examen physique ont été codifiés et retranscrits sur le logiciel Microsoft Excel. Ces données sont le résultat des 7 variables concernant les données générales (âge, nombre d'heures d'entraînement, nombre d'année de pratique, etc.), 5 variables issues du questionnaire de la douleur (cf. annexe 4), 21 variables relatives au questionnaire IKDC (cf. annexe 5) et 37 variables correspondantes à l'analyse vidéo du test de la fente avant (cf. annexe 7). Celles-ci ont permis de faire les principales analyses descriptives. Dans la plupart des cas, la moyenne, l'écart type, la médiane, le mode, la valeur minimale et maximale ont été analysées.

Certaines de ces variables ont été transférées sur le logiciel SPSS pour élaborer les tableaux de corrélations entre les variables principales et les variables de contrôle. Pour chacune des corrélations, nous avons utilisé le test du spearman's rho afin de calculer le coefficient de corrélation (r) et son degré de significativité (p).

La valeur r correspond au coefficient de corrélation. Celui-ci doit se trouver dans l'échelle entre 0 et 1. Plus il est haut, proche de 1 plus la corrélation est élevée, parfaite.

La valeur p indique si le résultat obtenu est significatif. On dit qu'une corrélation est significative si la valeur p de celle-ci est <0.05 . Le résultat n'est pas du au hasard.

6. RÉSULTATS

Étant donné le nombre restreint de participants à l'étude (35 personnes), les chiffres donnés en pourcentage sont à relativiser, c'est pourquoi la valeur réelle est toujours indiquée. Ces derniers n'ont pas de valeurs statistiques ou scientifiques plausibles, ils représentent simplement les chiffres propres à l'étude.

Tous les questionnaires ont été retournés avec un taux de réponse maximum. Cela signifie que les données sont à 100% exploitables.

Dans les résultats, afin de simplifier la lecture, les groupes « élite » & « loisir » ont été abrégés respectivement par la lettre E & L. Le nombre d'heures d'entraînement par semaine a été déterminant pour classer les participants dans ces deux catégories. La catégorie E correspond à une population s'entraînant plus de 6h par semaine alors que les escrimeurs classés dans la catégorie L s'entraînent plus de 2h par semaine mais moins de 6h.

6.1 Résultats descriptifs

6.1.1 DESCRIPTION DE LA POPULATION

	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)
▪ Âge (en années)			
Moyenne	20.24	24.14	21.80
Ecart type (EC)	2.59	4.49	3.92
▪ Sexe			
Homme	11	8	19
Femme	10	6	16
▪ Membre dominant			
Droitier	17	9	26
Gaucher	4	5	9
▪ H/semaine d'entraînement			
Moyenne	10.74	3.57	7.87
Ecart type	4.37	1.09	4.94
▪ Nbre d'années de pratique de l'escrime			
Moyenne	9.76	8.14	9.11
Ecart type	3.53	5.05	4.21

Tableau 2 :
Tableau descriptif des caractéristiques de la population

35 escrimeurs ont accepté de participer à cette étude, ce qui représente 10% de la population totale en Suisse qui répondent aux critères de sélection, puisque 350 personnes étaient licenciées à la fédération suisse d'escrime au début de la saison 2006/07.

L'origine des participants est la suivante, 9 sont de Macolin, 10 de Bienne, 9 de Sion et 7 de Bern. Il est nécessaire de relever que les participants de Macolin sont les membres de l'équipe suisse junior et qu'ils sont d'origine de plusieurs clubs de Suisse. 21 d'entre eux

ont été classés dans la catégorie E et 14 dans la catégorie L, ce qui nous donne une répartition de 60% et 40%.

La population interrogée est composée de 46% de femmes (28.6% E - 17.1% L) et 54% d'hommes (31.4% E - et 22.9% L). 74% d'entre eux sont droitiers et 26% gauchers. Cela signifie que le genou avant observé a été dans 74% des cas le genou droit.

La moyenne d'âge est de 21.8 années (EC 3.92), respectivement 20.24 (EC 2.59) pour le groupe E & 24.14 (EC 4.49) pour le groupe L.

En moyenne le nombre d'heures d'entraînement par semaine est de 7.87, mais ce résultat varie du groupe E (10.74) au groupe L (3.57).

A la lecture de ces chiffres on constate que les deux groupes ne sont pas semblables, tant au niveau de la moyenne d'âge, qu'au niveau du nombre d'heures d'entraînement par semaine, différences auxquelles on pouvait s'attendre en raison des caractéristiques des deux groupes observés.

6.1.2 RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE SUR LA DOULEUR

	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)
▪ Douleur ressentie :			
Oui	8	5	13
Non	13	9	22
▪ EVA de la douleur (tous participants confondus) :			
Moyenne	1.90	0.64	1.40
Écart type	2.91	1.01	2.40
▪ EVA de la douleur (seulement participants souffrant) :			
Moyenne	5.00	1.80	3.77
Écart type	2.56	0.84	2.59
▪ Type de douleur (seulement participants souffrant) :			
Chronique	4	3	7
Aigüe	4	2	6

Tableau 3 :
Tableau descriptif de la douleur

Au total, 13 personnes (8 E & 5 L) se sont plaintes de douleurs au niveau de leur genou avant, ce qui représente 37,1% de la population (22,9% de E et 14,3% de L). Il s'agit à

53,9% de douleurs chroniques et à 46,1% de douleurs aiguës. Dans la catégorie E, la répartition chronique/aigu est de 50-50.

On constate que la valeur moyenne de l'EVA chez les personnes qui souffrent du genou est nettement plus élevée chez les E (5.00) que chez les L (1.80), mais que l'écart type est supérieur également (EC de E = 2.56 ; de L= 0.84), ce qui signifie que la disparité des réponses est plus élevée.

6.1.3 RÉSULTATS DU QUESTIONNAIRE IKDC

▪ Score total IKDC	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)
Moyenne	76.63	78.41	77.34
Médiane	83.91	79.89	82.76
Mode	87.36	87.36	87.36
Ecart type	14.60	8.58	12.43
Minimum	45.98	59.77	45.98
Maximum	87.36	87.36	87.36

Tableau4 :
Analyse statistique du score du questionnaire IKDC

L'analyse des questionnaires IKDC montre que 11 escrimeurs ont obtenu le maximum de points (87.36) ce qui signifie qu'ils ne sont aucunement gênés par leur genou lors de la pratique d'activités très intenses. C'est d'ailleurs le mode de cette variable, c'est-à-dire le résultat le plus souvent obtenu. Aucun participant n'a obtenu le résultat minimal possible qui est de 18. Le plus mauvais résultat est de 45.98 pour le groupe E et 59.77 pour le groupe L.

▪ Question 7 IKDC	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)
Très intense	17	7	24
Intense	1	6	7
Modérée	1	1	2
Douce	2	-	2
Aucune	-	-	-

Tableau 5 :
Descriptif des réponses à la question 7 du questionnaire IKDC

Dans le questionnaire IKDC, la question 7 semblait la plus appropriée à l'évaluation subjective de la sensation d'instabilité. Cette question se concentrait sur le degré d'activité praticable sans déroboement du genou.

68,6% des escrimeurs ne semblent pas être gênés lors d'une activité très intense comme la pratique de l'escrime, alors que 31,4% ressentent une gêne, mais seulement 11,4% ne peuvent pratiquer qu'un degré d'activité modéré sans avoir la sensation de dérobement.

Une différence notable a été observée entre les participants du groupe E et ceux du groupe L. Dans le premier, seul 19% des escrimeurs ne peuvent accomplir une activité très intense sans que leur genou ne se dérobe alors que dans la catégorie L il s'agit de 50% des escrimeurs.

6.1.4 RÉSULTATS DE L'ANALYSE VIDÉO

Afin d'objectiver l'instabilité, trois des points observés lors de l'analyse vidéo, la flexion du genou, le valgus et l'axe anatomique du pied ont été additionnés comme expliqué au point 5.7.1.

▪ Score instabilité objective	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)
Moyenne	6.00	4.43	5.37
Médiane	6.00	5.00	6.00
Mode	6.00	0.00	6.00
Ecart type	4.54	4.33	4.46
Minimum	0.00	0.00	0.00
Maximum	15.00	14.00	15.00
25 percentiles	2.00	0.25	1.50
75 percentiles	10.00	6.75	7.50
	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)

Tableau 6 :
Analyse statistique du score de l'instabilité objective

Avant d'analyser les résultats, il est nécessaire de rappeler l'échelle de cette variable. De 0 à 6 (pas ou peu d'instabilité), de 7 à 12 (instabilité modérée), 13 à 18 (instabilité sévère).

Les scores attribués s'échelonnent de 0, valeur la plus basse, à 15, valeur la plus haute. Aucun participant n'a présenté une instabilité objective sévère maximale de 18 points.

Dans chacun des deux groupes 1 personne a été évaluée comme présentant une instabilité de type sévère, à savoir 15 points pour le groupe E et 14 pour le groupe L.

Il est intéressant de noter que le mode est très différent entre le groupe E et L. Alors que dans le groupe E il est de 6 points, ce qui correspond à une instabilité moyenne, pour le

groupe L, il est de 0 point (donc pas d'instabilité observée), ce qui signifie que le score obtenu le plus souvent dans ce groupe est de 0.

Alors que la valeur médiane est assez similaire pour les deux groupes (6 points pour le groupe E et 5 points pour le groupe L), la valeur des 75 percentiles montre une différence notable, le groupe E est à 10 points et le groupe L est à 6.75 points.

Finalement, ce sont 68,6% des escrimeurs qui ne présentent pas ou peu d'instabilité (71,4% pour le groupe L et 66,7% pour le groupe E) dont 20% ne présentent aucune instabilité (7 personnes). Seuls 5 escrimeurs présentent une instabilité sévère, de plus de 12 points, ce qui représente 14,3% de la population examinée.

Pour compléter le tableau d'analyses statistiques du score de l'instabilité objective, nous avons également analysé chacun des points séparément afin d'évaluer individuellement l'influence sur la stabilité. Le point le plus révélateur d'une instabilité du genou est la présence d'un valgus. Tous les graphiques cités se trouvent en annexe 8.

- Flexion du genou avant

La position correcte en flexion de 45° à 60° lors de la marche (graphiques 1 & 3) est observée chez 47,61% des participants du groupe E contre 82,14% du groupe L.

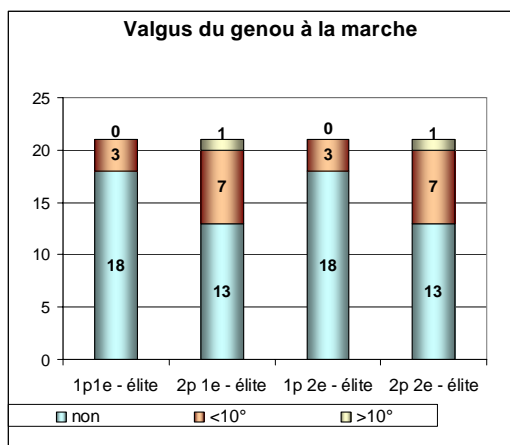
La position de référence lors de la fente avant (graphiques 2 & 4), qui est une flexion de genou de 80° à 100°, est adoptée par 61,9% des escrimeurs du groupe E contre 82,14% des escrimeurs du groupe L.

- Valgus du genou avant

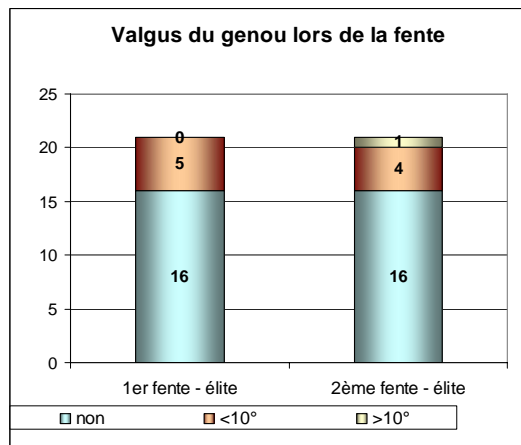
Les graphiques montrent la répartition des escrimeurs lors des mouvements de marche (graphiques 5 & 7) et lors de la fente (graphiques 6 & 8). 1p1e concerne le 1^{er} pas du 1^{er} essai, 2p1e le 2^{ème} pas du 1^{er} essai, 1p2e le 1^{er} pas du 2^{ème} essai et 2p2e le 2^{ème} pas du 2^{ème} essai.

A la marche 26,20% des escrimeurs E présentent un mouvement de valgus contre 17,86% des escrimeurs L. De plus, dans le groupe L, aucun valgus de plus de 10° n'a été observé alors que dans le groupe E, un escrimeur a un valgus de plus de 10°.

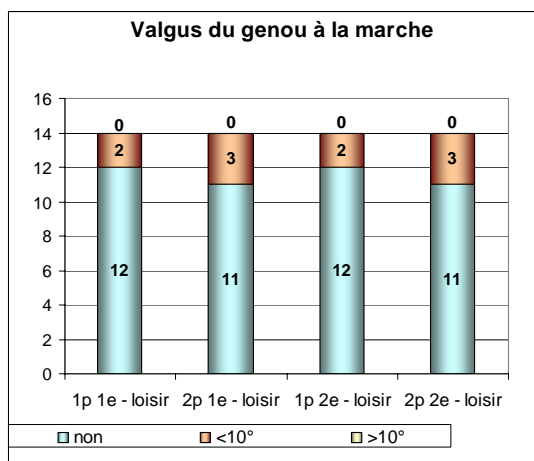
En position de fente avant 23,81% des genoux observés dans le groupe E présentaient un mouvement de valgus, pour le groupe L le taux était de 32,15%.



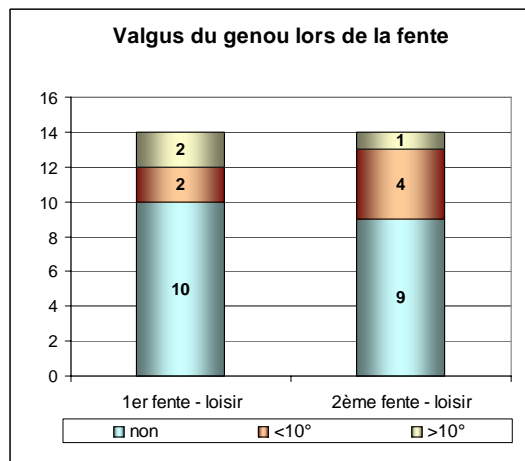
Graphique 5
Valgus du genou à la marche – groupe élite



Graphique 6
Valgus du genou en fente avant – groupe élite



Graphique 7
Valgus du genou à la marche – groupe loisir



Graphique 8
Valgus du genou en fente avant – groupe loisir

- Axe anatomique du pied

Lors des mouvements de marche (graphiques 9 & 11), 70,2% des escrimeurs E et 66% des escrimeurs L ont un axe anatomique du pied normo-axé. Les autres présentent tous un axe en rotation interne sauf une personne du groupe E qui est dans tous ses mouvements en rotation externe.

Lors de la fente avant (graphiques 10 & 12), l'orientation de l'axe anatomique du pied est correcte chez 69% du groupe E et 67,8% du groupe L. Tous les résultats sont assez

semblables, sauf la différence entre la 1^{ère} et la 2^{ème} fente du groupe L. Lors de la 1^{ère} fente, 50% des participants n'ont pas une orientation de l'axe du pied dans la norme alors que lors de la 2nd fente ils ne sont plus que 14,3% à présenter un axe orienté en rotation interne.

- Autres points observés

Les autres points (cf. annexe 8) qui ont été observés, à savoir la rotation du tronc, la flexion du tronc et la position antérieure de la gléno-humérale ne sont pas en rapport direct avec l'instabilité ou la douleur du genou, cependant ce sont des points importants pour respecter la position optimale de l'escrimeur.

Le 1^{er} point observé concerne la flexion du tronc. On constate qu'en moyenne, 90% des escrimeurs ont une position correcte de leur tronc dans le plan sagittal. Cela signifie qu'ils ont une position neutre lors de la marche et une position en légère flexion de 15° à 20° lors de la fente avant.

La rotation du tronc correcte lors de la marche a été observée chez 45,7% des escrimeurs lors du premier pas (42,9% E - 50% L) et chez 60% (57,1% E – 64,3% L) lors du second pas. Lors de la fente avant, 51,4% des escrimeurs ont été observés comme étant dans une position de rotation optimale, c'est-à-dire légèrement vers l'arrière (10°-15°).

La position antérieure de l'articulation gléno-humérale lors de la fente avant est observée dans 92,8% des cas sans variations notables entre les groupe E et L.

6.2 Résultats des corrélations

6.2.1 CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES PRINCIPALES

Le détail des tableaux et les graphiques des corrélations se trouvent en annexe 9.

	Instabilité objective	instabilité subjective	douleurs
Instabilité objective		$r -0.183$ $p = 0.292$	$r 0.290$ $p = 0.092$
instabilité subjective			$r -0.401$ $p = 0.017$
douleurs			

Tableau 7 :
Corrélations entre les variables principales

Le r entre l'instabilité subjective et l'instabilité objective est négatif de -0.183, ce qui signifie qu'il est petit, le p (0.292) n'est pas significatif.

Le r entre l'instabilité objective et la douleur est positif de 0.290, il est petit et le p (0.092) n'est pas significatif.

Le r entre l'instabilité subjective et de la douleur est négatif de -0.401, ce qui signifie qu'il est modéré et le p , qui est de 0.017 est significatif puisqu'il est plus petit que 0.05.

L'analyse statistique des corrélations entre les variables principales nous montre que les coefficients (r) de corrélation ne sont pas très élevés et que seule la corrélation entre la douleur et l'instabilité subjective est significative.

6.2.2 CORRÉLATIONS ENTRE LES VARIABLES PRINCIPALES ET LES VARIABLES DE CONTRÔLES

Pour des raisons de lisibilité, tous les tableaux concernant les corrélations suivantes se trouvent en annexe 10 du travail. Chacune des variables principales a été confrontée aux trois variables de contrôle que sont l'âge, le sexe et la catégorie (élite ou loisir).

	Âge	Sexe	Catégorie
Instabilité objective:			
Coefficient de corrélation (r)	- 0.236	0.074	- 0.178
Sig. ($p < 0.05$) (p)	0.172	0.671	0.307
Instabilité subjective:			
Coefficient de corrélation (r)	0.036	0.156	- 0.254
Sig. ($p < 0.05$) (p)	0.835	0.370	0.141.
Douleur (EVA):			
Coefficient de corrélation (r)	- 0.078	- 0.400	- 0.127
Sig. ($p < 0.05$) (p)	0.655	0.017	0.468

Tableau 8 :
Corrélations entre les variables principales et les variables de contrôles

A la lecture de ce tableau, on constate que toutes les analyses statistiques ont un coefficient de corrélation (r) insignifiant (entre 0.0 et 0.1) ou mineur (entre 0.1 et 0.3) et qu'aucune corrélation n'est significative, c'est-à-dire que le p est dans tous les cas plus grand que 0.05.

Seule exception la corrélation entre la variable principale de la douleur et la variable de contrôle du sexe, avec un r négatif de -0.400 qui est modéré et un p de 0.017, qui est significatif puisque plus petit que 0.05.

7. DISCUSSION

7.1 Interprétation des résultats

Après l'analyse des statistiques, il s'agit d'interpréter ces résultats pour discuter de l'association entre la douleur ressentie par les escrimeurs et une instabilité de l'articulation du genou avant. Le but de ce travail était de savoir si ces deux points pouvaient être mis en relation. Cependant les résultats obtenus et les interprétations suivantes sont à considérer avec beaucoup de précautions, vu la faible fiabilité et validité des outils de mesure.

Résultats descriptifs

En premier, d'un point de vue descriptif, on constate que 37,1% des escrimeurs suisses de 18 à 30 souffrent de douleurs de genoux, ce que confirme principalement l'étude de Wild [44] mais aussi celles de Riand [35] et d'autres auteurs [10] [36]. Bien que la proportion d'escrimeurs se plaignant de douleurs de genou soit plus élevée dans son étude (52,7% dont 39,8% de SDFP), on constate que nos chiffres s'approchent de ceux de Wild. Le type d'escrimeurs interrogé explique peut-être cette différence. Dans l'étude de Wild, seuls des escrimeurs de la catégorie élite ont été consultés.

Parallèlement, les résultats indiquent que 31,4% des escrimeurs ressentent une instabilité subjective au niveau de leur genou avant. Cette instabilité s'exprime par la présence de dérobements de l'articulation du genou lors de la pratique de cette activité.

Finalement, l'instabilité objective a été observée chez 31,4% des athlètes dans cette étude.

Avec ces premiers chiffres, on constate que la proportion de personnes souffrant de douleurs est comparable à celle se plaignant d'une instabilité subjective et qu'à celle chez qui l'instabilité objective a été observée. Ces résultats nous indiquent que la problématique était fondée.

Corrélations entre les variables principales

La corrélation principale entre l'instabilité objective et la douleur ($r = 0.290 - p = 0.092$), ainsi que celle entre l'instabilité objective et l'instabilité subjective, ($r = -0.183 - p = 0.292$), n'ont pas démontré de corrélations significatives. On constate donc que le problème observé par le physiothérapeute et celui décrit par l'athlète n'est pas le même cela même si la valeur descriptive en pourcentage est la même (31,4%).

Par contre la corrélation entre l'instabilité subjective et la douleur est significative ($r = -0.401 - p = 0.017$). Le coefficient de corrélation est modéré et statistiquement significatif car le p est plus petit que 0.05. La corrélation entre ces deux variables est intéressante, dans le sens où elle confronte deux valeurs subjectives propres à l'escrimeur. Seul l'avis de la personne interrogée est pris en considération. Cette corrélation révèle et démontre qu'il y a bien un lien entre la douleur et la sensation d'instabilité.

Corrélation variables principales – variables secondaires

Aucune des corrélations entre les variables principales (la douleur, l'instabilité objective, l'instabilité subjective) et les variables de contrôle (l'âge, le sexe et la catégorie) ne donnent de résultats significatifs. Seule celle entre la douleur et le sexe exprime un résultat significatif ($r = -0.400 - p = 0.017$).

Ce résultat était prévisible car on constate dans la problématique que la plupart des facteurs de risque intrinsèques et extrinsèques sont en défaveur des femmes (cf. chapitre 3.3), et ce malgré que Wild [44] nous indique dans son étude que les hommes sont deux fois plus concernés par les douleurs de genou que les femmes dans le monde de l'escrime.

Âge

On remarque que l'âge ne joue pas de rôle déterminant que ce soit pour la douleur, l'instabilité subjective ou objective. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce résultat. Alors que les escrimeurs les plus jeunes peuvent ressentir des douleurs encore en relation avec leur croissance, les escrimeurs qui s'entraînent le plus peuvent ressentir des douleurs dues à l'hyper sollicitation structurelle (relatif à la charge de travail) et les escrimeurs les plus anciens des douleurs dues à la dégénérescence structurelle précoce.

L'échantillonnage de participants remplit trois des quatre caractéristiques typiques du patient affecté par des douleurs de type SDFP. Ils sont jeunes (encore en croissance pour

certaines), sont des athlètes avec une charge d'entraînement importante ou alors des athlètes à la fin de leur carrière qui ont déjà beaucoup sollicité leurs structures. [21] Cette explication renforce le résultat obtenu de non corrélation entre douleur et l'âge car tous les participants répondent à un ou plusieurs de ces critères et donc peuvent tous potentiellement se plaindre de douleur de genou.

Catégorie

On note, à l'instar de Bohnsack M. [3] que les escrimeurs de la catégorie élite ne souffrent pas plus de douleurs de genou que ceux de la catégorie loisir. Ce résultat peut être étonnant quand on sait qu'un des facteurs influençant les douleurs de genou est l'hyper sollicitation de l'articulation et que les escrimeurs du groupe E s'entraînent en moyenne 7h10 de plus par semaine que ceux du groupe L. Mais compréhensible dans le sens où les escrimeurs du groupe L ont, en moyenne, 4 ans de plus.

Sexe

On constate, au chapitre 3.3 ainsi que dans l'étude de Robert A. Malinzak [24], que les facteurs intrinsèques et extrinsèques qui peuvent influencer la douleur et l'instabilité sont en défaveur des femmes, donc des escrimeuses. Cependant le lien entre l'instabilité et le sexe n'a pas pu être démontré dans ce travail.

Par contre, si l'on en croit les résultats de l'étude de Carter & al. [5], l'influence du sexe sur la sensation de douleur peut s'expliquer par le fait que les femmes ont une tolérance à la douleur moins élevée que les hommes. Cela pourrait justifier le résultat de corrélation obtenu entre la douleur et le sexe.

Dès lors la question du cycle hormonal de la femme se pose quant à son influence sur la stabilité passive et les structures y relatives. Ce point pourrait faire l'objet d'investigations lors d'une prochaine étude.

7.2 Confrontation à la littérature

Les résultats de cette étude sont en accord avec ceux de Wild [44], de Gambaretti R [10], de Riand [35] et de Rodineau J [36] quant à la présence de douleurs de genou chez les escrimeurs.

Au terme de cette étude, on constate que l'origine des douleurs antérieures au genou est multiple et qu'on ne peut pas, au stade actuel les associer à une cause isolée, ce qui rejoint les propos recueillis dans différentes études [3] [7] [9] [15] [45].

De par le caractère exploratoire de cette étude, étant donné la pauvreté d'articles scientifiques sur le sujet, mais la richesse de l'argumentation clinique, il est difficile de confronter de manière pertinente ces résultats à la littérature.

7.3 Points forts & limites de l'étude

Le taux de participation à l'étude peut être considéré comme un point fort. Bien que la participation de 35 escrimeurs ne soit pas suffisante pour établir des généralités, il s'agit tout de même d'une représentation de 10% de la population ciblée.

Les questionnaires reçus en retour étant rempli entièrement, les données récoltées ont pu être exploitée à 100%.

L'argumentation clinique, bio-mécanique du problème, est un point fort de cette étude. Il est clairement mis en évidence un problème physique argumenté par des explications cliniques.

Cependant cette étude a également montré de nombreuses limites :

1. Questionnaire IKDC

Bien que le questionnaire IKDC utilisé pour évaluer la sensation d'instabilité ainsi que la douleur ait été le plus adapté de tous ceux examinés préalablement, ce dernier a montré ses limites de sensibilité quand à l'approche du patient sain. Il aurait été intéressant de travailler avec un questionnaire ciblant des signes plus subtils d'instabilité ou de douleur. On se rend vite compte que ce questionnaire s'adresse à une catégorie de patient souffrant d'une pathologie et non pour évaluer la douleur et la sensation d'instabilité sur une population de sportif sain, c'est-à-dire sans pathologie diagnostiquée.

2. Analyse du mouvement

Les résultats obtenus avec l'analyse des vidéos restent peu fiables malgré les 420 (35 escrimeurs x 12 mouvements) analyses par vidéo effectuées. Dans un souci d'exactitude, il aurait été intéressant de soumettre l'analyse des vidéos à deux physiothérapeutes

séparément et de comparer les analyses afin d'augmenter la fiabilité inter-évaluateur. Cependant, pour des questions temporelle et financière cette option a été abandonnée et seul un examinateur a été mis à contribution.

En référence à la problématique et au cadre théorique, seules certaines articulations de la chaîne cinétique fermée du membre inférieur antérieur ont été analysées. A l'avenir, il serait judicieux d'analyser toutes les chaînes cinétiques mises à contribution. On a pu constater, par après, que l'amplitude de mouvement de la hanche pouvait influencer les douleurs par l'alignement du membre inférieur.

3. Argumentation scientifique

L'argumentation scientifique pour appuyer cette étude est assez pauvre. Peu d'études se sont intéressées au sujet jusqu'à présent. C'est pourquoi cette étude est un peu pionnière dans le domaine et fait un peu office d'étude exploratoire.

7.4 Ouverture

Cette étude, somme toute limitée tant sur la population choisie que sur l'activité physique pratiquée, semble soulever des pistes intéressantes pour un prochain travail de mémoire. En effet, les résultats sont intéressants et permettent d'établir un premier état des lieux. Au stade actuel des travaux aucune proposition concrète de prise en charge d'escrimeurs algiques et/ou de programme de prévention pour ceux non-algiques n'est formulée à l'attention des escrimeurs, des maîtres d'armes et/ou des physiothérapeutes responsables d'équipes d'escrime. Par contre, cette étude peut être utilisée comme base pour de nouvelles prospections qui apporteront un programme mieux adapté et ciblé à cette problématique.

On constate que les escrimeurs de notre pays souffrent de douleurs de genou, qu'elles sont en relation avec une sensation d'instabilité, mais pas forcément avec une instabilité objective de l'articulation fémoro-tibiale.

Au terme de cette étude, nous constatons et déduisons que l'observation doit se porter plus sur l'analyse et l'évaluation de l'articulation fémoro-patellaire que fémoro-tibiale. Les résultats obtenus, la description biomécanique et physiologique justifient a posteriori cette réflexion.

Il semble important de donner une suite à ce travail de recherche afin de pouvoir déceler plus précisément l'origine des douleurs et pour finalement proposer des mesures d'adaptation individuelles, ciblées aux athlètes dans le but de réduire les technopathies (douleurs en lien avec le geste technique), et pour éviter l'arrêt prématuré de l'activité sportive dans les cas les plus sévères.

Plusieurs études [14] [11] ont démontré qu'en modifiant les facteurs de risques intrinsèques ou extrinsèques en appliquant des adaptations individuelles, on pouvait réduire de deux tiers la présence de douleurs de genou. On note en particulier celle d'Hintermann [14] qui a été effectuée avec des skieurs dont l'activité au niveau biomécanique (exercice en chaîne cinétique fermée, en flexion de genou, avec des contraintes rotatoires importantes, et des capacités pliométriques) semblable à celle de l'escrimeur.

8. CONCLUSION

Au terme de ce travail, nous sommes obligés de constater que le lien entre une instabilité objective et des douleurs au niveau du genou avant de l'escrimeur n'a pas pu être confirmé. Ces résultats sont certainement influencés par la petite taille de l'échantillon interrogé, raison pour laquelle ils ne peuvent pas être pris comme valeur significative, fiable.

Cependant on note tout de même que les escrimeurs ont des douleurs de genou et qu'elles peuvent être associées à une sensation d'instabilité. Même si ces deux valeurs sont subjectives, elles sont à prendre en considération.

En effet, il semble intéressant, dans le cadre de recherches futures sur le sujet, de se pencher sur le problème de l'instabilité de l'articulation fémoro-patellaire. Visiblement, cette dernière semble démontrer une problématique d'instabilité plus importante que l'articulation étudiée dans ce travail.

L'idée initiale de ce travail était de pouvoir apporter des propositions d'amélioration quant aux conditions d'entraînement des escrimeurs afin de limiter l'apparition de douleurs ou de réduire celles déjà présentes. C'est pourquoi les maîtres d'armes et les sportifs interrogés

ont tous trouvé un intérêt à cette étude et espèrent qu'un jour elle puisse aboutir à un projet concret. Cette population reste consultable à l'avenir pour développer de nouveaux projets.

Réduire les douleurs de genou ou limiter leur apparition grâce à un programme de prévention, reste un challenge pour toute personne s'occupant d'escrimeurs. Aller au bout de cette réflexion permettrait aux physiothérapeutes d'optimiser leurs prises en charge et aux maîtres d'armes d'être plus attentifs à ce problème.

Au terme de cette étude, nous pouvons dire qu'il est fort probable que des douleurs de genou apparaissent chez les escrimeurs et que celles-ci sont à prendre au sérieux. Informés, le maître d'arme, ainsi que l'escrimeur peuvent plus facilement être attentifs à ces douleurs et observer si elles sont accompagnées d'une sensation d'instabilité, de lâchage du genou.

Dans ce cas, une analyse du mouvement peut s'avérer intéressante pour déceler une potentielle technopathie et pour apporter les modifications nécessaires tant au niveau du geste technique qu'au niveau des conditions d'entraînement afin de compléter la prise en charge globale de l'escrimeur en associant le travail du physiothérapeute et celui du maître d'armes.

9. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ. *"International Knee Documentation Committee. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data"*. Am J Sports Med. 2006 Jan; 34(1):128-35.
- [2] Bizzini M. *"Sensomotorische Rehabilitation nach Beinverletzungen"*. Georg thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2000. Pages 5-6, 12-17
- [3] Bohnsack M, Borner C, Ruhmann O, Wirth CJ. *"Patellofemoral pain syndrome"* Orthopade. 2005 Jul; 34(7):668-76.
- [4] Butler D.S. *"Pain mechanisms and peripheral sensitivity, the sensitive Nervous System"*. Noigroup Publications, Adelaïde, Australia, 2000. Pages 46 – 71
- [5] Carter LE, McNeil DW, Vowles KE, Sorrell JT, Turk CL, Ries BJ, Hopko DR. *"Effects of emotion on pain reports, tolerance and physiology"*. Pain Res Manag. 2002 Spring; 7(1):21-30.
- [6] Chaory K, Poiraudreau S. *"Rating scores for ACL ligamentoplasty"*. Ann Readapt Med Phys. 2004 Aug; 47(6):309-16.
- [7] Cheung RT, Ng GY, Chen BF. *"Association of footwear with patellofemoral pain syndrome in runners"*. Sports Med. 2006; 36(3):199-205.
- [8] Fairbank JC, Pynsent PB, van Poortvliet JA, Phillips H. *"Mechanical factors in the incidence of knee pain in adolescents and young adults"*. J Bone Joint Surg Br. 1984 Nov; 66(5):685-93.
- [9] Fredericson M, Yoon K. *"Physical examination and patellofemoral pain syndrome"*. Am J Phys Med Rehabil. 2006 Mar; 85(3):234-43.
- [10] Gambaretti R., Berlusconi M., Lanzani A. *"La traumatologia de scherma"*. J. Sports Traumatolog. Rel. Ses., 1992, 14 : 139-148
- [11] Ghoussoub K & al. *"Results of long-term rehabilitation in the treatment of patellofemoral syndrome: retrospective study about 63 patients"*. J Med Liban. 2003 Oct-Dec; 51(4):198-205.
- [12] Gibson T, Davies JE, Crane J, Henry AN. *"Knee pain in sports people – a prospective study"*. Br J Sports Med. 1987 Sep; 21(3):115-7.
- [13] Hamstra-Wright KL, Swanik CB, Ennis TY, Swanik KA. *"Joint stiffness and pain in individuals with patellofemoral syndrome"*. J Orthop Sports Phys Ther. 2005 Aug; 35(8):495-501.
- [14] Hintermann B. *"Overuse damage in modern cross-country skiing"*. Z Unfallchir Versicherungsmed. 1993;Suppl 1:274-85
- [15] Imhoff A, Boni T. *"The femoropatellar pain syndrome. Conservative and surgical therapy in a long-term comparison and their therapeutic consequences"*. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1989 Mar-Apr; 127(2):139-51

- [16] Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, Richmond JC, Shelborne KD. *"Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form"*. Am J Sports Med. 2001 Sep-Oct; 29(5):600-13.
- [17] Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Neyret P, Richmond JC, Shelbourne KD. *"International Knee Documentation Committee. Responsiveness of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form"*. Am J Sports Med. 2006 Oct; 34(10):1567-73
- [18] Juhn, D.O, Mark S. *"Patellofemoral Pain Syndrome: a review and guidelines for treatment"*. Am Fam Physician. 1999 Nov 1; 60(7):2012-22
- [19] Kapandji I.A. *"Physiologie articulaire, tome 2 - membre inférieur"*. 5^e édition, Maloine, Paris, 2002. Pages 74 – 157
- [20] Keyser B. *"Biomécanique du membre inférieur et rééducation proprioceptive"*. Kinesithérapie scientifique 2005 oct. 459 : 84 – 87
- [21] Klipstein A, Bodnar A. *"Femoropatellar pain syndrome – conservative therapeutic possibilities"*. Ther Umsch. 1996 Oct; 53(10):745-51
- [22] Lamari NM, Chueire AG, Cordeiro JA. *"Analysis of joint mobility patterns among preschool children"*. Sao Paulo Med J. 2005 May 2; 123(3):119-23.
- [23] Lysens RJ, de Weerdt W, Nieuwboer A. *"Factors associated with injury proneness"*. Sports Med. 1991 Nov; 12(5):281-89
- [24] Malinzak R.W, Colby S.M, Kirkendall D.T, Yu B, Garrett W.E. *"A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks"*. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2001 Jun; 16(5): 438-45
- [25] Middleton P, Savalli L, Puig P.L, Trouve P. *"Principes de rééducation des tendinopathies du membre inférieur et des ligamentoplasties du LCA"*. Schweiz. Z. Med. Traumatolog 1999 ; 47 (2) : 81 – 90
- [26] Milgrom C, Finestone A, Eldad A, Shlamkovitch N. *"Patellofemoral pain caused by overactivity. A prospective study of risk factors in infantry recruits"*. J Bone Joint Surg Am. 1991 Aug; 73(7):1041-3.
- [27] Monod H, Flandrois R. *"Physiologie du sport, base physiologiques des activités physiques et sportives"*, 5^e édition, Masson, Paris, 2003. Pages 63
- [28] Naslund J, Naslund UB, Odenbring S, Lundeborg T. *"Comparison of symptoms and clinical findings in subgroups of individuals with patellofemoral pain"*. Physiother Theory Pract. 2006 Jun; 22(3):10
- [29] Netter F.H. *"Atlas d'anatomie humaine"*, 3^e édition, Masson, Paris, 2004. Pages 448 - 493
- [30] Padua R, Bondi R, Ceccarelli E, Bondi L, Romanini E, Zanolli G, Campi S. *"Italian version of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form: cross-cultural adaptation and validation"*. Arthroscopy. 2004 Oct; 20(8):819-23.

- [31] Parkkari J, Kujala UM, Kannus P. *"Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work"*. Sports Med. 2001; 31(14):985-95.
- [32] Peterson, L., Renström, P. *"Verletzungen im Sport: Prävention und Behandlung"*. 3ème édition, Köln : Deutscher Ärzte-Verlag, 2002
- [33] Platzer W. *"Atlas de poche d'anatomie, 1. Appareil locomoteur"*. 3è édition, Flammarion, Paris, 2001: 248-249
- [34] Revenu D. *"Les fiches de l'éducateur, fédération française d'escrime"*. Paris, France, 1985.
- [35] Riand N, Fritschy D. *"Pathologie dans la pratique de l'escrime"*. Schweiz. Z. Med. Traumatolog. 1996 ; 44 : 97-99
- [36] Rodineau J., Bouvard M., *"Pathologies microtraumatiques et traumatiques courantes en médecine du sport et rencontrée chez les escrimeurs"*. Schweiz. Z. Med. Traumatolog 1999 ; 47 (2) : 72 – 78
- [37] Roy B. Davis, Sylvia Öunpuu, Dennis Tyburski and James R. Gage. *"A gait analysis data collection and reduction technique"*. Human Movement Science. Volume 10, Issue 5, October 1991: 575 – 587
- [38] Stensdotter A.K, Hodges P.W, Mellor R, Sundelin G, Häger-Ross C. *" Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise "*. Med Sci Sports Exerc. 2003 Dec; 35(12): 2043-7
- [39] Thomee R, Augustsson J, Karlsson J. *"Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues"*. Sports Med. 1999 Oct; 28(4): 245-62
- [40] Turpin B. *"Préparation et entraînement du footballeur, tome 2 la préparation physique"*, Amphora, Paris, 2002, : 12-13
- [41] Waddell G, *"The back pain revolution"*. 2è edition, New York. Churchill Livingstone, 2004: 27-45.
- [42] Walsh, M.S, Böhm H, Butterfield M.M, Santhosam J. *"Gender bias in the effects of arms and countermovement on jumping performance"*. J. Strength Cond. Res. 2007; 21(2):362- 366
- [43] Weineck Jürgen. *"Biologie du sport"*. 1è édition, Vigot, Paris, France, 1992: 446 – 447
- [44] Wild A, Jaeger M, Poehl C, Werner A, Raab P, Krauspe R. *"Morbidity profile of high-performance fencers"*. Sportverletz Sportschaden. 2001 Sep; 15(3):59-61.
- [45] Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. *"Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study"*. Am J Sports Med. 2000 Jul-Aug; 28(4):480-89



Barbara Roland - Etudiante HES
HEVs2 – filière formation des physiothérapeutes
Rte de Montana 4
3968 Veyras

+41 (0)79 757 98 02
barbara.roland@hotmail.com



Aux maîtres d'armes des cercles
d'escrimes de Sierre, Sion, Genève,
Bienne, Lausanne

Sierre, le 31 octobre 2006

Etude sur les douleurs et la stabilité du genou chez les escrimeurs

Monsieur,

Actuellement étudiante en dernière année à l'école de physiothérapie de Leukerbad, je dois, pour terminer mes études, présenter un mémoire de fin d'études. En tant qu'escrimeuse, je voulais traiter d'un sujet ayant un lien avec ce sport.

Le thème de mon mémoire est le suivant : «Existe-t-il une association objective entre les douleurs ressenties par les escrimeurs au niveau de leur genou avant et une instabilité de l'articulation en question ? »

Pour faire cette étude, j'aurai besoin de la participation d'escrimeurs tirant à l'épée. Ils doivent avoir entre 18 et 30 ans et s'entraîner au minimum 2h/semaine.

La participation des escrimeurs ne sera pas très contraignante, étant donné que je me déplacerai dans votre centre d'entraînement pour effectuer les tests. L'intervention consistera à répondre à deux questionnaires et à effectuer un test physique.

Pour que vous puissiez avoir des informations plus précises, vous trouverez ci-joint la copie de la notice d'information à destination des participants ainsi qu'un formulaire type de consentement. Vous trouverez également un formulaire à votre intention à me retourner avec les références des athlètes correspondant aux critères d'inclusion. Une fois ce formulaire reçu, je vous contacterai afin de fixer une date d'intervention.

J'espère que le sujet de mon mémoire vous intéresse et que vous saurez motiver vos athlètes correspondant aux critères de sélection à participer à l'étude. La participation des athlètes ne demande pas une grande disponibilité, mais sans eux, mon mémoire n'est rien.

En attendant de vos nouvelles, je vous adresse mes meilleures salutations.

Barbara Roland

Annexe 2 : Notice d'information



Filière formation des physiothérapeutes
Site de Loèche-les-Bains



Sierre/Leukerbad, le 31.10.2006

NOTICE D'INFORMATION AUX PARTICIPANTS

« Existe-t-il une association objective entre les douleurs ressenties par les escrimeurs au niveau de leur genou avant et une instabilité de l'articulation en question ? »

Cher participant, chère participante,

Tout d'abord, je vous remercie de votre intérêt pour cette étude et votre volonté à participer en tant que participant. Bien que vous ayez déjà eu une présentation orale des buts de l'étude, cette notice vous résume par écrit ci-dessous les points importants qui méritent votre attention.

Je vous prie de bien vouloir lire attentivement les informations suivantes. Si ces dernières ne répondent pas encore à d'éventuelles questions de votre part, il vous est toujours possible de les poser avant de signer le consentement.

1. DESCRIPTION DE L'ETUDE

Dans le cadre du travail de mémoire de fin d'étude de la formation des physiothérapeutes, filière de la HEVs, une étudiante de 4^{ème} année mène une étude sur une association objective entre les douleurs de genou chez les escrimeurs et une instabilité de l'articulation en question.

A ce jour, il a été démontré que beaucoup d'escrimeurs souffrent de leurs genoux. Cependant, aucune cause n'a été avancée à ce jour concernant ces douleurs. Nous savons également que l'escrime est un sport qui peut influencer une instabilité de l'articulation du genou.

2. CHOIX DES PARTICIPANTS A L'ETUDE

Vous avez été choisi car vous répondez aux critères d'inclusion nécessaire pour participer à l'étude. Vous êtes escrimeurs pratiquant l'épée dans un des cercles d'escrime suivants: Sierre, Sion, Lausanne, Genève, Bienne. Vous avez entre 18 et 30 ans et vous vous entraînez au minimum 3h/semaine pour l'escrime. Vous êtes un homme ou une femme. Vous n'avez pas eu d'intervention chirurgicale au niveau des genoux dans la dernière année.

3. DEROULEMENT DE L'ETUDE

Si vous êtes d'accord de prendre part à l'étude, vous serez convié à participer à l'intervention qui se déroulera dans votre club. L'intervention se déroulera en une fois. Vous devrez répondre à deux questionnaires, un concernant la douleur et l'autre la sensation d'instabilité. De plus, vous effectuerez un test physique qui consistera à faire une fente avant sur une cible. Ce test sera filmé afin de pouvoir être montré à deux physiothérapeutes afin qu'ils puissent évaluer l'instabilité du genou. Tous les documents seront confidentiels, seuls les deux physiothérapeutes seront autorisés à visionner les vidéos.

4. RISQUES & BENEFICES

L'intervention ne présente pas de risques particuliers étant donné qu'il s'agit de répondre à des questionnaires et à effectuer un geste sportif connu des participants, à savoir la fente avant.

Il est peu probable que les participants tirent des bénéfices directement issus de cette intervention vu qu'aucun traitement n'est proposé. Cependant, le but de l'étude est quand même d'essayer d'apporter une aide aux maîtres d'arme afin d'optimiser l'entraînement à long terme.

5. CONFIDENTIALITE

Toutes les données personnelles recueillies dans la cadre de l'étude seront traitées de manière confidentielle. Un numéro sera attribué à chaque participant. Cela permettra d'utiliser les données de manière anonyme pour la conclusion du mémoire.

6. CONSENTEMENT

Votre participation à l'étude est libre et volontaire. Vous avez le droit, en tout temps de décider de ne pas participer ou de vous retirer de l'étude, et ce même après avoir signé le formulaire de consentement. Cependant je vous serais très reconnaissante de n'user de ce droit qu'en cas de force majeure dans le but de ne pas compromettre le bon déroulement de l'étude.

7. COUVERTURE D'ASSURANCES

Aucune assurance accident ou responsabilité civile n'a été contractée pour les besoins de l'étude. Nous vous demandons de bien vouloir contrôler votre propre assurance accident.

8. RESULTAT DE L'ETUDE

Une fois l'étude finie, vous serez informé des finalités du travail. Il vous sera proposé une présentation du travail présentant les résultats et les conclusions de l'étude.

9. PERSONNE DE CONTACT

Si vous avez d'éventuelles questions supplémentaires ou des remarques à faire concernant l'étude ou vos droits en tant que participant, vous pouvez vous adresser à la personne suivante :

Barbara Roland
Rte de Montana 4
CH - 3968 Veyras
barbara.roland@hotmail.com
+41 (0)79 757 98 02



HEVs
haute école valaisanne
hochschule wallis

Filière de formation des physiothérapeutes
Site de Leukerbad

Hes·SO
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT A L'ATTENTION DU PARTICIPANT A L'ETUDE

Avant de signer, nous vous prions de bien vouloir...

... lire attentivement le formulaire

... poser des questions quand quelque chose n'est pas clair

TITRE DE L'ETUDE

Existe-t-il une association objective entre les douleurs ressenties par les escrimeurs au niveau de leur genou et une instabilité de l'articulation en question ?

LIEU DE L'ETUDE

L'intervention s'effectuera dans votre cercle d'escrime, à savoir _____

PARTICIPANT

Nom, Prénom : _____

Date de naissance: ____/____/____

Par le présent document, je confirme que...

- J'ai été informé par oral et par écrit par l'initiateur de l'étude sur les objectifs, le but, les avantages et les inconvénients ainsi que les éventuels risques.
- J'ai lu la notice d'information à l'intention des participants datée du 31 octobre 2006 concernant l'étude susmentionnée. J'ai compris le document et on m'a répondu de façon satisfaisante à mes questions en rapport avec ma participation à l'étude. Je peux garder la circulaire informative écrite à l'intention des participants et je recevrais une copie du présent document.
- J'ai eu suffisamment de temps de réflexion pour signer le présent document.
- Je suis au courant qu'aucune assurance n'est contractée de la part de l'initiateur de l'étude.
- Je sais que mes données personnelles seront traitées dans une confidentialité totale, que seul l'initiateur de l'étude aura accès aux données complètes.
- Je participe volontairement à cette étude. Je peux révoquer mon consentement à tout moment et ce sans indications des raisons. Cela ne me portera aucun préjudice.
- Je suis conscient que pendant l'intervention, il me faudra effectuer les tests avec un souci d'exactitude et répondre aux questionnaires de manière honnête.

Lieu & date: _____

Signature du participant: _____

Lieu & date: _____

Signature de l'auteur de l'étude: _____

Annexe 4 : Données générales du participant et questionnaire EVA



Filière de formation des physiothérapeutes
Site de Leukerbad

Données personnelles du participant

N° d'identification _____

Nom : _____ Prénom : _____

Date de naissance : ____/____/____ Nbre d'année de pratique d'escrime : ____

Sexe : H / F Membre dominant : Gauche / Droit

Nombre d'heures d'entraînement/semaine : _____

Cercle d'escrime de : _____

Questionnaire sur la douleur (EVA)

L'échelle visuelle analogique est un moyen de quantifier la douleur. Pouvez-vous déterminer sur cette échelle allant de 0 à 10 le degré de la douleur que vous avez ressentie lors de l'exercice de la fente.

Sur la base du questionnaire de l'IKDC, estimez-vous souffrir de douleurs de genou ?

Pas de douleur												Douleur la pire imaginable
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Si oui, vos douleurs sont-elles :

- ☐ Chroniques (présentes depuis plus de 12 semaines en continue)
- ☐ Aigües (présentes depuis moins de 12 semaines en continu)

Pour le genou avant :

Pas de douleur												Douleur la pire imaginable
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Pour le genou arrière :

Pas de douleur												Douleur la pire imaginable
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Questionnaire de la douleur pour le MFE de Barbara Roland

FORMULAIRE 2000 de l'IKDC – ÉVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU

Date : _____

N° dossier : _____

SYMPTÔMES* :

*Basez vos réponses sur le plus haut niveau d'activité que vous pensez être capable d'accomplir sans avoir de symptômes significatifs, même si vous ne faites pas actuellement ces activités.

1. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou ?

- ☐ Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- ☐ Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- ☐ Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- ☐ Activités douces comme la marche, les travaux ménagers ou le jardinage
- ☐ Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de la douleur

2. Au cours des 4 dernières semaines, combien de fois avez-vous souffert du genou (de 0 à 10) :

Jamais					Constamment					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Indiquez l'intensité de la douleur en cochant la case correspondante (de 0 à 10) :

Aucune douleur					La pire imaginable					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Au cours des 4 dernières semaines, votre genou était-il raide ou enflé ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Un peu
- ☐ Moyennement
- ☐ Beaucoup
- ☐ Énormément

5. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou n'enfle ?

- ☐ Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football.
- ☐ Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis.
- ☐ Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging.
- ☐ Activités douces comme la marche, les travaux ménagers ou le jardinage.
- ☐ Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou enflé.

6. Au cours des 4 dernières semaines, y a-t-il eu un blocage ou un accrochage de votre genou ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

7. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe ?

- ☐ Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football.
- ☐ Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis.
- ☐ Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging.
- ☐ Activités douces comme la marche, les travaux ménagers ou le jardinage.
- ☐ Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou qui se dérobe.

ACTIVITÉS SPORTIVES

8. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez pratiquer régulièrement ?

- ☐ Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football.
- ☐ Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis.
- ☐ Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging.
- ☐ Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage.
- ☐ Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou.

9. Quelle incidence a votre genou sur votre capacité à... :

	Pas difficile	Légèrement difficile	Difficile	Très difficile	Impossible
a) Monter les escaliers					
b) Descendre les escaliers					
c) S'agenouiller					
d) S'accroupir					
e) S'asseoir					
f) Se lever d'une chaise					
g) Courir en ligne droite					
h) Sauter avec réception sur la jambe faible					
i) S'arrêter et repartir brusquement (lors de la marche ou de la course)					

FONCTION

10. Comment notez-vous la fonction de votre genou sur une échelle de 0 à 10 (10 correspondant au fonctionnement optimal et 0 étant l'incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne et sportives).

→ FONCTION AVANT L'APPARITION DES DOULEURS DE GENOU :

Performance nulle											Performance idéale
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

→ FONCTION ACTUELLE DU GENOU :

Performance nulle											Performance idéale
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Annexe 6 : Méthode de calcul du questionnaire IKDC

Des recherches ont été faites quant aux méthodes de calcul des résultats de l'évaluation subjective du genou. La méthode consistant à totaliser les résultats de chaque réponse s'est avérée aussi précise que d'autres méthodes plus sophistiquées.

Les réponses à chaque question sont enregistrées selon le principe suivant : 1 est attribué à la performance la plus basse ou aux symptômes les plus élevés. Par exemple, pour la question n°1 qui concerne le plus haut niveau d'activité qu'il est possible d'accomplir sans souffrir du genou, le chiffre 1 est attribué si la réponse cochée est «Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou» et le chiffre 5 est attribué si la réponse cochée est «Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football». Pour la question n°2 concernant le nombre de fois au cours des quatre dernières semaines que le patient a souffert du genou, la réponse cochée «Constamment» correspond à 1 point, et la réponse cochée «Jamais» correspond à 11 points.

Il suffit ensuite de totaliser les points de chaque réponse et de les mettre sur une base s'étalant de 0 à 100. **Remarque :** Ne pas compter la réponse à la question n° 10 concernant la fonction du genou avant l'accident/la blessure. Procéder comme suit :

1. Donner un chiffre à chaque réponse (le chiffre le plus bas pour la performance la plus basse ou les symptômes les plus élevés).
2. Calculer le total brut en totalisant tous les points à l'exception de la question n° 10 concernant la fonction du genou avant l'accident/la blessure.
3. Appliquer la formule suivante pour obtenir un résultat sur une échelle de 0 à 100 :

$$\text{Résultat de l'IKDC} = \frac{[\text{Total brut} - \text{Chiffre le plus bas}]}{[\text{Nombre de résultats possibles}]} \times 100$$

Où le résultat le plus bas possible est 18 et le nombre de résultats possibles est 87. Par conséquent, si la totalité des points des 18 questions est 60, le résultat de l'IKDC sera calculé comme suit :

$$\text{Résultat de l'IKDC} = \frac{[60 - 18]}{[87]} \times 100$$

soit un résultat de 48,3

Ce résultat est interprété comme une mesure de la capacité de la fonction telle que les résultats les plus élevés représentent les niveaux les plus performants de la fonction et les niveaux les plus bas des symptômes. Un résultat de 100 signifie qu'il n'y a aucune limite aux activités quotidiennes et sportives et que les symptômes sont nuls.

Le résultat peut être obtenu si au moins 90 % des réponses ont été effectuées (soit un minimum de 16 questions). Pour calculer le total brut lorsque des données manquent, substituer le résultat moyen possible et l'ajouter à la formule comme décrit ci-dessus.

Annexe 7 : Grille d'analyse du mouvement avec le logiciel Dartfish®



Grille d'évaluation de l'instabilité objective du genou avant avec le logiciel Dartfish®

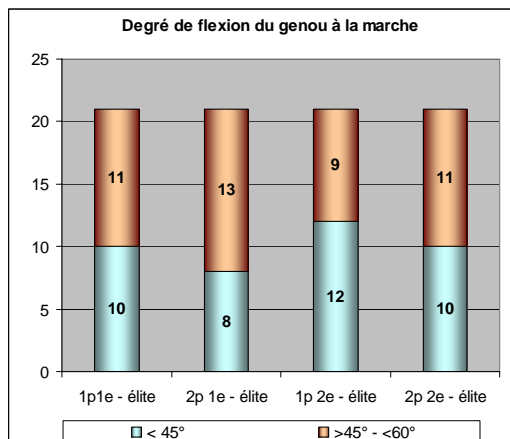
N° participant_____	1 ^{er} essai			2 ^{ème} essai		
	1 ^{er} pas	2 ^{ème} pas	fente	1 ^{er} pas	2 ^{ème} pas	fente
Flexion du genou à la marche						
< 45°						
45° - 60°						
> 45°						
Flexion du genou à la fente						
< 80°						
>80° - <100°						
> 100°						
Valgus du genou						
Pas						
Oui (<10°)						
Oui (>10°)						
Axe anatomique du pied						
Normo-axé						
R. int.						
R. ext.						
Flexion du tronc						
Non						
15° - 20°						
>20°						
Rotation du tronc						
Rotation Contro latérale						
Normo-axé						
Rotation Omo latérale						
Position antérieure de la gléno-humérale						
Oui						
Non						

Annexe 8 : Graphiques et tableau complémentaires 6.1.4

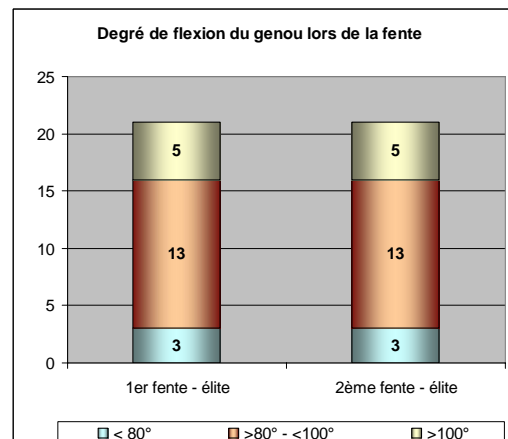
Légendes: 1p1e = 1^{er} pas, 1^{er} essai
1p2e = 1^{er} pas, 2^{ème} essai

2p1e = 2^{ème} pas, 1^{er} essai
2p2e = 2^{ème} pas, 2^{ème} essai

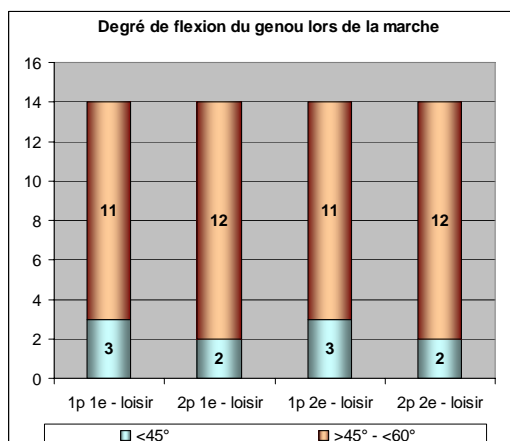
- Flexion du genou avant



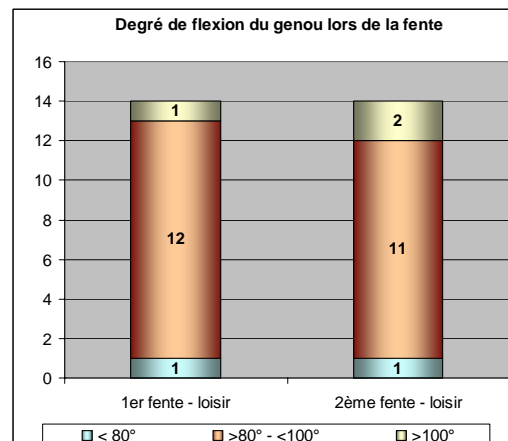
Graphique 1



Graphique 2

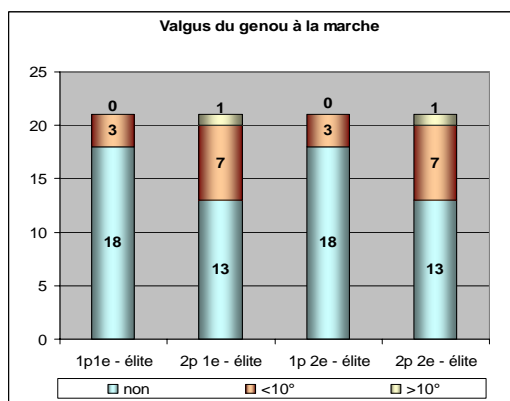


Graphique 3

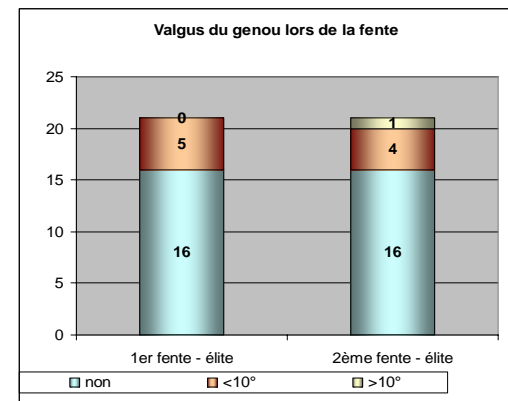


Graphique 4

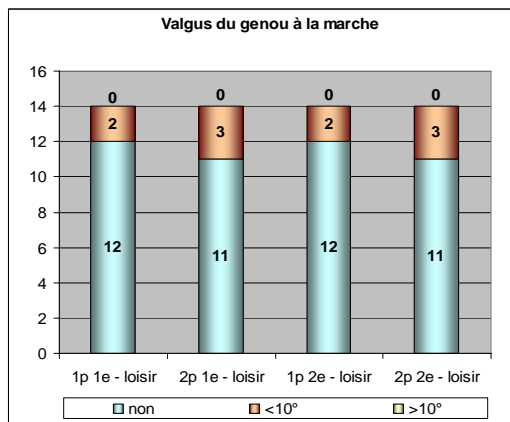
- Valgus du genou avant



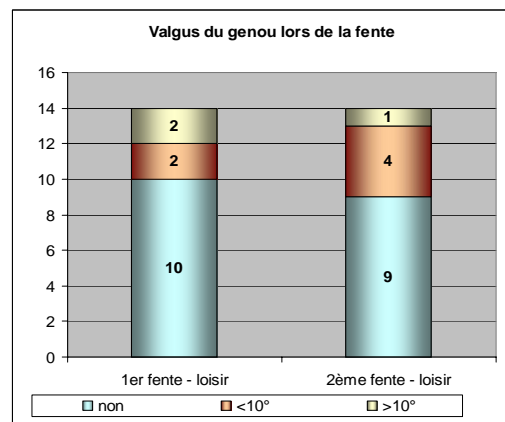
Graphique 5



Graphique 6

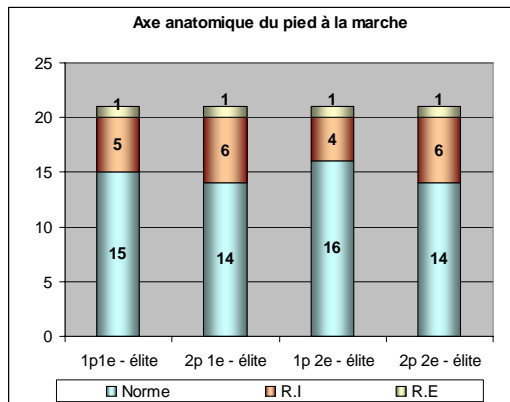


Graphique 7

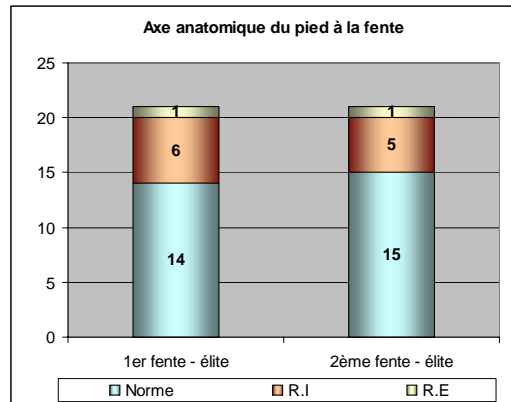


Graphique 8

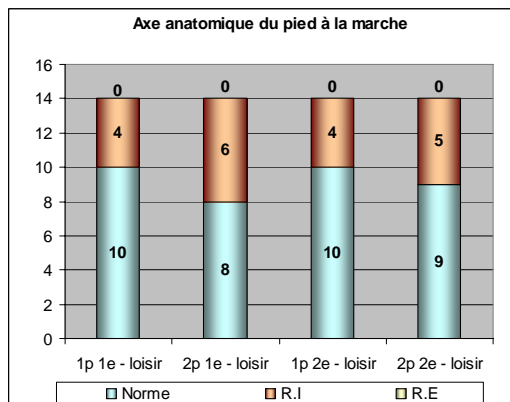
- Axe anatomique du pied



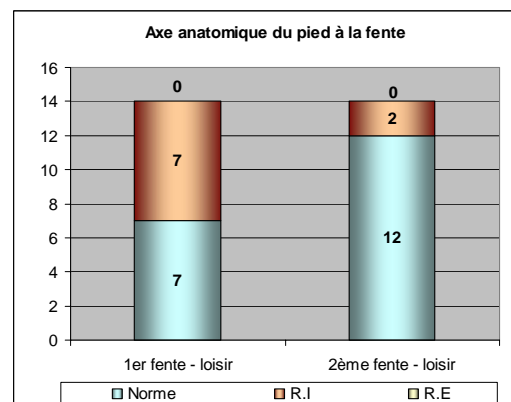
Graphique 9



Graphique 10



Graphique 11

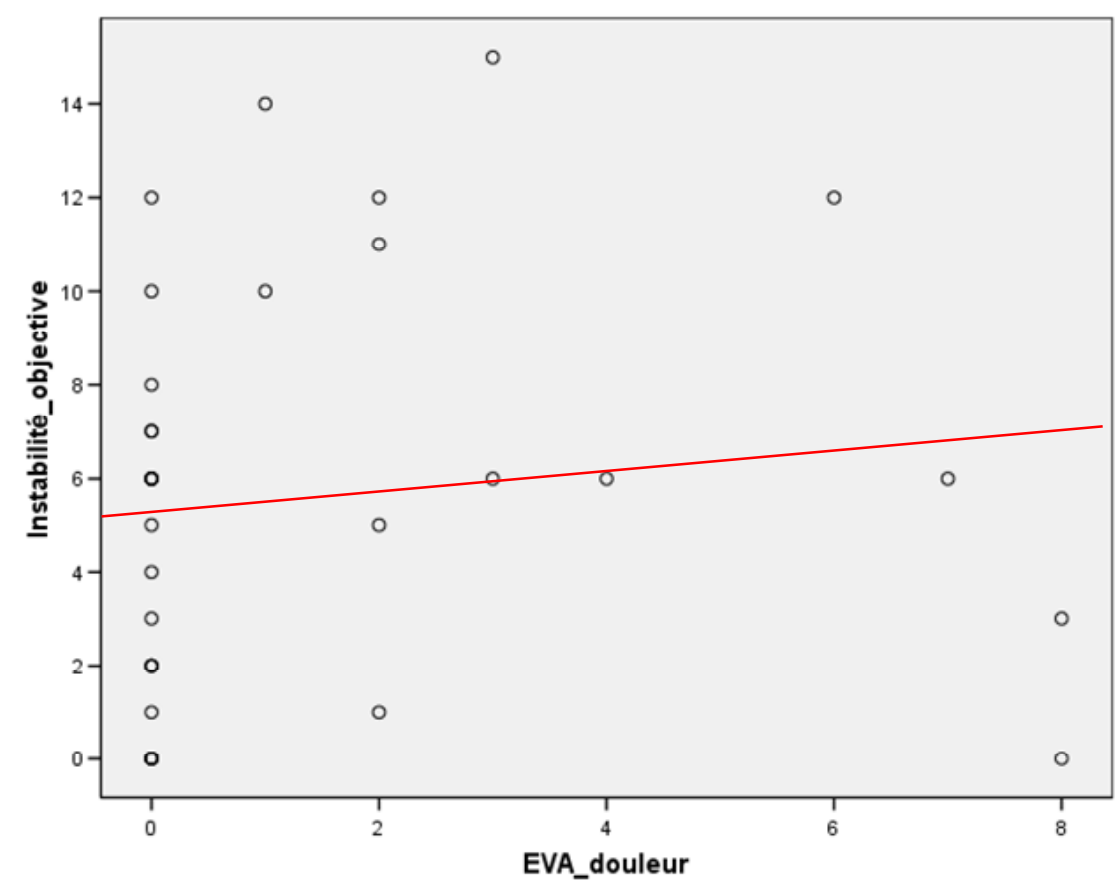


Graphique 12

Tableau 9 : Autres points observés lors de l'analyse vidéo

	Groupe « élite » N = 21 (60%)	Groupe « loisir » N = 14 (40%)	Total N = 35 (100%)
Flexion du tronc			
- 1 ^{er} pas, 1 ^{er} essai:			
Correcte	19	13	32
Pas correcte	2	1	3
- 2 ^{ème} pas, 1 ^{er} essai :			
Correcte	18	13	31
Pas correcte	3	1	4
- 1 ^{ère} fente:			
Correcte	18	13	31
Pas correcte	3	1	4
- 1 ^{er} pas, 2 ^{ème} essai:			
Correcte	19	13	32
Pas correcte	2	1	3
- 2 ^{ème} pas, 2 ^{ème} essai:			
Correcte	18	13	31
Pas correcte	3	1	4
- 2 ^{ème} fente:			
Correcte	18	13	31
Pas correcte	3	1	4
	Groupe « élite »	Groupe « loisir »	Total
Rotation du tronc			
- 1 ^{er} pas, 1 ^{er} essai:			
Correcte	9	7	16
Pas correcte	12	7	19
- 2 ^{ème} pas, 1 ^{er} essai:			
Correcte	12	9	21
Pas correcte	9	5	14
- 1 ^{ère} fente:			
Correcte	11	7	18
Pas correcte	10	7	17
- 1 ^{er} pas, 2 ^{ème} essai:			
Correcte	10	7	17
Pas correcte	11	7	18
- 2 ^{ème} pas, 2 ^{ème} essai:			
Correcte	12	8	20
Pas correcte	9	6	15
- 2 ^{ème} fente:			
Correcte	11	7	18
Pas correcte	10	7	17
	Groupe « élite »	Groupe « loisir »	Total
Position antérieure de la gléno-humérale			
- 1 ^{ère} fente:			
Correcte	20	13	33
Pas correcte	1	1	2
- 2 ^{ème} fente:			
Correcte	19	13	32
Pas correcte	2	1	3

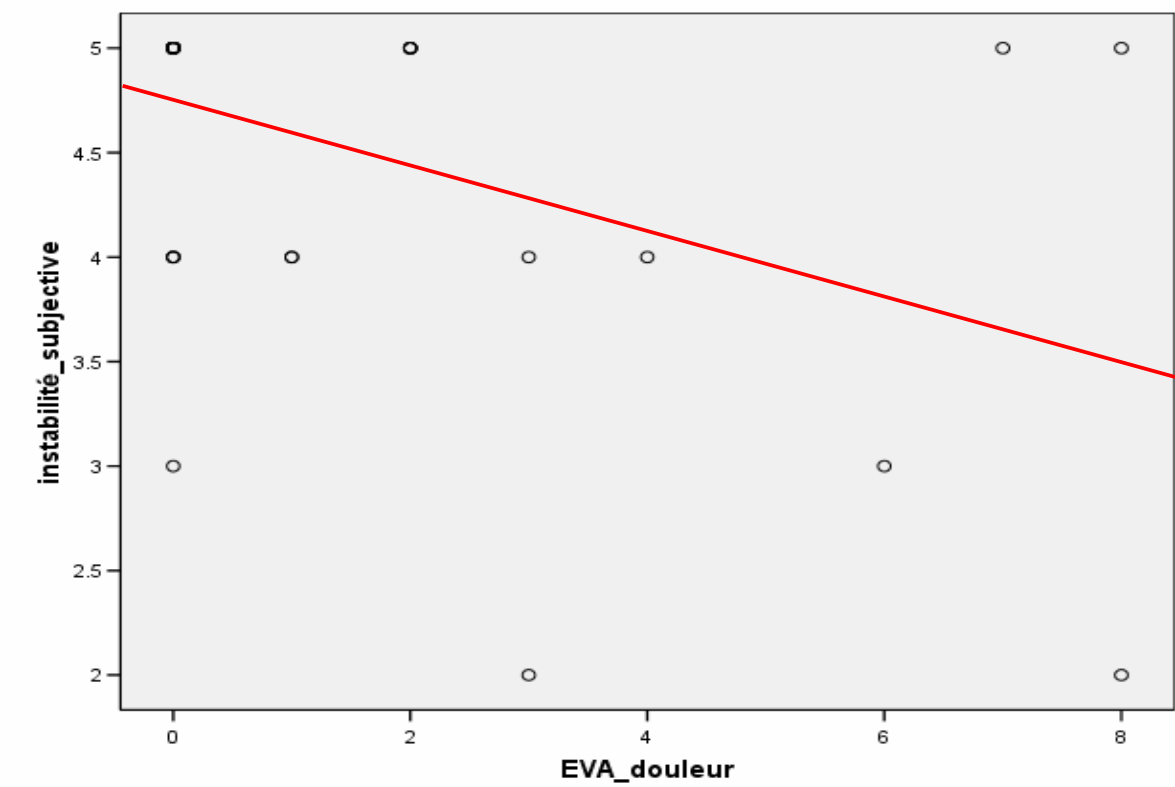
1. Relation entre l’instabilité objective et la douleur (EVA)



Correlations

			EVA_douleur	Instabilité_objective
Spearman's rho	EVA_douleur	Correlation Coefficient	1.000	.290
		Sig. (2-tailed)	.	.092
		N	35	35
	Instabilité_objective	Correlation Coefficient	.290	1.000
		Sig. (2-tailed)	.092	.
		N	35	35

2. Relation entre l’instabilité subjective et la douleur (EVA)

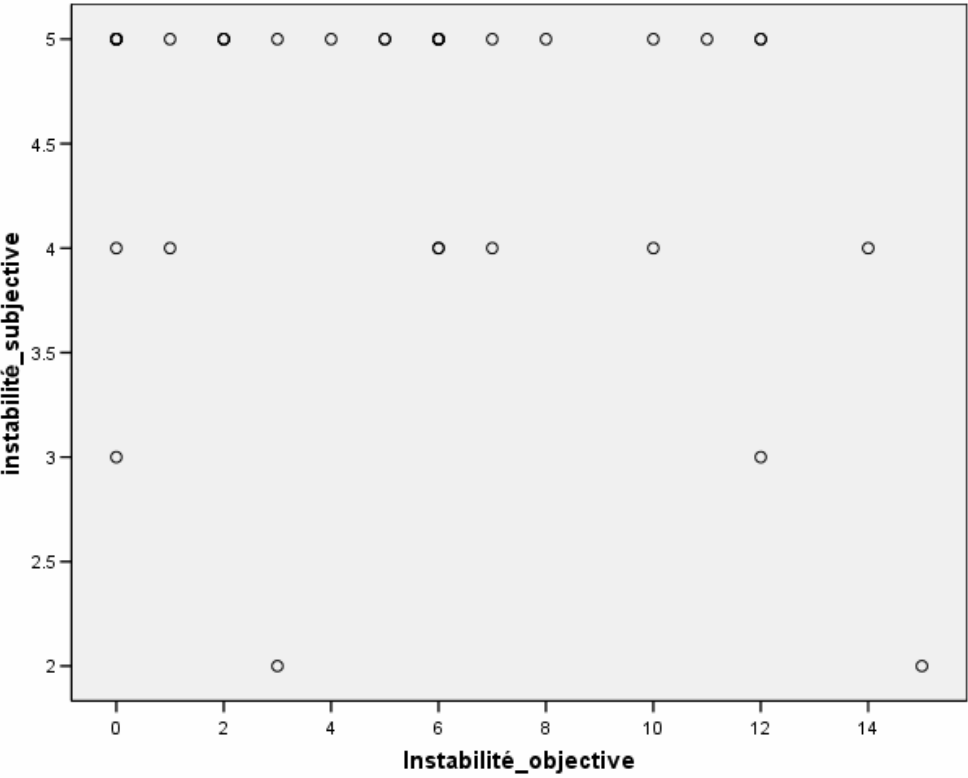


Correlations

			EVA_douleur	instabilité_subjective
Spearman's rho	EVA_douleur	Correlation Coefficient	1.000	-.401(*)
		Sig. (2-tailed)	.	.017
		N	35	35
	instabilité_subjective	Correlation Coefficient	-.401(*)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.017	.
		N	35	35

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

3. Relation entre l’instabilité objective et l’instabilité subjective



Correlations

			instabilité_subjective	Instabilité_objective
Spearman's rho	instabilité_subjective	Correlation Coefficient	1.000	-.183
		Sig. (2-tailed)	.	.292
		N	35	35
	Instabilité_objective	Correlation Coefficient	-.183	1.000
		Sig. (2-tailed)	.292	.
		N	35	35

Corrélation entre la variable principale de l'instabilité objective et les variables de contrôle :

1. l'âge

Correlations

			Instabilité_objective	Âge
Spearman's rho	Instabilité_objective	Correlation Coefficient	1.000	-.236
		Sig. (2-tailed)	.	.172
		N	35	35
	Âge	Correlation Coefficient	-.236	1.000
		Sig. (2-tailed)	.172	.
		N	35	35

2. le sexe

Correlations

			Instabilité_objective	Sexe
Spearman's rho	Instabilité_objective	Correlation Coefficient	1.000	.074
		Sig. (2-tailed)	.	.671
		N	35	35
	Sexe	Correlation Coefficient	.074	1.000
		Sig. (2-tailed)	.671	.
		N	35	35

3. la catégorie

Correlations

			Instabilité_objective	Catégorie
Spearman's rho	Instabilité_objective	Correlation Coefficient	1.000	-.178
		Sig. (2-tailed)	.	.307
		N	35	35
	Catégorie	Correlation Coefficient	-.178	1.000
		Sig. (2-tailed)	.307	.
		N	35	35

Corrélation entre la variable principale de l'instabilité subjective et les variables de contrôle :

1. l'âge

Correlations

			Âge	instabilité_subj ective
Spearman's rho	Âge	Correlation Coefficient	1.000	.036
		Sig. (2-tailed)	.	.835
		N	35	35
	instabilité_subjective	Correlation Coefficient	.036	1.000
		Sig. (2-tailed)	.835	.
		N	35	35

2. le sexe

Correlations

			Sexe	instabilité_subjective
Spearman's rho	Sexe	Correlation Coefficient	1.000	.156
		Sig. (2-tailed)	.	.370
		N	35	35
	instabilité_subjective	Correlation Coefficient	.156	1.000
		Sig. (2-tailed)	.370	.
		N	35	35

3. la catégorie

Correlations

			instabilité_subjective	Catégorie
Spearman's rho	instabilité_subjective	Correlation Coefficient	1.000	-.254
		Sig. (2-tailed)	.	.141
		N	35	35
	Catégorie	Correlation Coefficient	-.254	1.000
		Sig. (2-tailed)	.141	.
		N	35	35

Corrélation entre la variable principale de la douleur (EVA) et les variables de contrôle :

1. l'âge

Correlations

			EVA_douleur	Âge
Spearman's rho	EVA_douleur	Correlation Coefficient	1.000	-.078
		Sig. (2-tailed)	.	.655
		N	35	35
	Âge	Correlation Coefficient	-.078	1.000
		Sig. (2-tailed)	.655	.
		N	35	35

2. le sexe

Correlations

			EVA_douleur	Sexe
Spearman's rho	EVA_douleur	Correlation Coefficient	1.000	-.400(*)
		Sig. (2-tailed)	.	.017
		N	35	35
	Sexe	Correlation Coefficient	-.400(*)	1.000
		Sig. (2-tailed)	.017	.
		N	35	35

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

3. la catégorie

Correlations

			Catégorie	EVA_douleur
Spearman's rho	Catégorie	Correlation Coefficient	1.000	-.127
		Sig. (2-tailed)	.	.468
		N	35	35
	EVA_douleur	Correlation Coefficient	-.127	1.000
		Sig. (2-tailed)	.468	.
		N	35	35